REVISTA INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA

DE TUCUMÁN

TOMO XIX DICIEMBRE 1928-ENERO 1929 NÚMEROS 7-8

El cultivo del eucalipto en Tucumán [1]

Es probable que la condición necesaria para despertar un interés general en el cultivo del eucalipto, sea el agotamiento completo de los bosques o la existencia de suelo y clima tan desfavorables que no puedan establecerse otros árboles. Afortunadamente estas condiciones no hay en Tucumán, pero sí existen muchas razones para creer que los bosques están agotándose lentamente, y su extensión ha disminuído ya considerablemente. En cualquier caso el cultivo del eucalipto, aunque no alcanzara a ser muy grande, tendría el efecto favorable de aumentar la cantidad disponible de madera y leña, y aplazar la desaparición inevitable de los bosques existentes.

El eucalipto no es mejor, en muchos sentidos, que los árboles indígenas, no existiendo ninguna variedad de aquél que se pueda comparar, en cuanto a fuerza y durabilidad, con el quebracho y otros árboles de éstos. Pero los árboles criollos de buena madera necesitan muchos años para desarrollarse y son de crecimiento muy lento al principio, mientras que la cualidad que más distingue al eucalipto es la de la rapidez de su desarrollo. El vigor es tal que puede establecerse bajo condiciones en las que otros árboles no pueden resistir, por consiguiente es actualmente el eucalipto el elemento más importante para la repoblación de bosques de áreas desvastadas, no excesivamente frías, de todas partes del mundo. El ejemplo más notable de repoblación de bosques con el eucalipto de áreas donde todos los bosques primitivos habían desaparecido, es quizá el que nos ofrece el Estado de São Paulo, Brasil. Bajo la inteligente dirección del señor E. Navarro de Andrade, jefe de la Sección Forestal del Ferrocarril de la Compañía Paulista, se han hecho extensas plantaciones que, según cálculos, llegan ahora a treinta millones de plantas. En la compilación de los datos que comprende este artículo se han consultado sus publicaciones (2) que son basadas en ensayos y estudios continuados durante veinticinco años. Es probable que, por ser las condiciones climatéricas de São Paulo semejantes a las de Tucumán, muchas de sus recomendaciones tengan aplicación aquí. También se ha encontrado

(1) Circular número 20 de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.

(2) Ed. Navarro de Andrade, *O Eucalypto e suas aplicações*, Secretaría de Agricultura, Industria e Comercio del Estado de São Paulo, 1928.

mucho de interés en las publicaciones del ingeniero Pedro A. Bovet (1), de la Chacra experimental de Patagones, pero sus trabajos se refieren especialmente a las condiciones ventosas y más frías del litoral.

El número de variedades de eucaliptos, cultivadas en vivero actualmente en esta Estación Experimental, es pequeño, pero la mayor parte de ellas han dado resultados excelentes en varios países. Entre otras hay siete de las diez especies recomendadas como las mejores (2), que son : *Eucaliptus resinifera, E. diversicolor, E. robusta, E. rostrata, E. globulus, E. gunnii, E. corynocalyx, E. viminalis, E. tereticornis* y *E. amygdalina.* De estas diez variedades nos faltan, *E. globulus, E. amygdalina* y *E. diversicolor.* La primera de estas variedades, *E. globulus,* ya es común en la provincia; crece rapidamente formando troncos gruesos; después de algunos años las ramas gruesas mueren formándose brotes nuevos en la parte inferior del tronco que le dan un mal aspecto; el grano de la madera es torcido y entrelazado, pero es posible labrarla si se lo hace inmediatamente después de voltear los árboles, tratando de no dejarla secar. Las publicaciones indican que se la puede emplear para hacer muebles, lanzas de coches, etc., pero parece mejor para leña o carbón. La segunda variedad de las que nos faltan, *E. amygdalina,* parece distinguirse por su resistencia a las heladas fuertes, pero la madera es inferior, de manera que no merece prestarle atención en esta provincia. *E. diversicolor* es sin duda la mejor de las tres, su madera es buena aunque poco durable bajo la tierra, no obstante lo cual es conveniente estudiar esta variedad y distribuirla.

Es interesante observar que el señor Navarro de Andrade que ha tenido 112 especies bajo estudio durante muchos años en el Estado de São Paulo, no da una lista de los mejores árboles de eucalipto, lo que puede indicar que en su opinión el valor de cada especie depende de las condiciones de clima y suelo que naturalmente no son siempre las mismas en todas partes, o que muchas de las especies son más o menos de igual valor.

A continuación presentamos breves descripciones de las especies de eucaliptos cultivados en esta Estación, de todas las cuales tendremos, dentro de poco tiempo, plantas para su distribución entre las personas que tengan interés.

1ª *E. robusta :* de altura regular (25-30 mts.); de aspecto bueno y simétrico; no es exigente en cuanto a condiciones de clima y suelo, pero crece mejor en suelo húmedo y lugares cálidos; follaje espeso que da mucha sombra; madera color chocolate dura y quebradiza y resistente a la putrefacción; es usada para mazos, herramientas, adoquines, carbón y leña. A pesar de su linda apariencia no es conveniente para avenidas, calles o caminos, pues los vientos rompen fácilmente las ramas.

2ª *E. rostrata :* de 30-45 metros de altura; a menudo de forma irregular; muy resistente a las sequías; crece bien en terrenos salitrosos pero mejor en suelos ricos con bastante agua; madera pesada, colorada, dura, de mucha duración bajo tierra y también al aire libre, se la usa para durmientes de ferrocarril, adoquines,

(1) Pedro A. Bovet, *Utilidad, crianza y cultivo del eucalipto,* Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, 1926.

(2) El ingeniero Bovet, en la página 100 de la obra citada, basa su recomendación en parte, sobre las opiniones de eucaliptógrafos eminentes, citando a F. von Muller, *Extra Tropical Plants,* y a J. H. Maiden, *Lecture before the Royal Society,* 1901.

etc., y probablemente es una de las mejores para postes de alambrado. Ésta es una de las especies ya conocidas en Tucumán notable por la rapidez de su crecimiento.

3ª *E. tereticornis* : de 30-45 metros de altura; igual a *E. rostrata* en lo relativo a su adaptación a condiciones de clima y suelo, diferenciándose de esta especie solamente por ser de un crecimiento más simétrico y su madera de un color marrón obscuro en vez de colorada. Desde el punto de vista práctico puede considerarse una variedad muy superior a *E. rostrata*.

4ª *E. citriodora* : de 25 y más metros de altura; prefiere condiciones húmedas por no resistir bien las sequías; crecimiento de regular rapidez; madera de color claro, dura, compacta, usada para muebles, vigas, fabricación de papel, carrocerías, ruedas, etc.; sus hojas tienen un agradable perfume a limón de las que se extrae un aceite fragante usado en la preparación de lociones y jabones.

Fig. 1. — *E. globulus*. Es típico en este árbol el aspecto feo

5ª *E. marginata :* su altura alcanza hasta 50 metros; no es exigente en cuanto a condiciones de suelo y humedad; madera densa de grano compacto, se la prefiere para construcciones navales en lugar del roble, es adecuada para carpintería y casi incombustible, toma fácilmente el lustre y no siendo excesivamente dura se la puede trabajar bien. Promete ser una de las mejores para postes de alambrado.

6ª *E. resinifera:* de 25-30 metros de altura, de porte hermoso y esbelto, de tronco simétrico; es más resistente a los extremos de frío y calor que *E. globulus,* dando mejores resultados en climas algo húmedos; madera fuerte, duradera de color rojo, no se tuerce ni se rasga, es poco sensible a los cambios de humedad, no se pudre mucho en el suelo y al parecer es una de las mejores para postes de de alambrado. Según Bovet (1) es «incontestablemente el mejor de los eucaliptos».

7ª *E. viminalis :* de una altura que llega hasta 90 metros y a veces a más, de gran esbeltez, de ramitas pendientes; crece bien bajo condiciones húmedas y resiste temperaturas bajas; la madera no es fuerte pero sirve muy bien para leña. El vigor de esta variedad permite su cultivo en lugares donde otras mueren. Se la puede utilizar para avenidas, caminos, etc.

8ª *E. saligna :* de 30-45 metros de altura; es muy resistente a los fríos y a las sequías, prefiriendo llanos húmedos y fértiles; su aspecto es esbelto alzándose en forma recta; la madera es de color rojo pálido, de grano derecho y no siendo dura es excelente para trabajarla, se la usa para construcciones, fabricación de muebles, ruedas, etc.

(1) *Op. cit.,* página 100.

9ª *E. botryoides :* de 30-45 metros de altura, de linda apariencia y un hermoso follaje color verde obscuro cuyas hojas se mantienen siempre horizontales; es apropiado para terrenos húmedos; su madera es dura y resistente, se la usa para durmientes de ferrocarril, postes, ruedas, carbón, etc. También se la planta para sombra y abrigo contra los vientos.

10ª *E. longifolia :* es alto, vigoroso, de madera excelente usada para postes, durmientes, lanzas de carros, cercos, implementos agrícolas, etc. No se ha podido encontrar nada que indique las condiciones de suelo, clima, etc., más apropiadas para su cultivo.

11ª *E. corynocalyx :* de 30-40 metros de altura, es una de las mejores especies para regiones secas, pero es sensible al frío no resistiendo más que hasta 6°-7° bajo cero; crece bien en lugares salitrosos pero es quizá inferior en este sentido a algunas otras especies; la madera es dura, de grano compacto y de un color amarillo pálido, es resistente bajo el suelo, por lo cual es muy usada para durmientes de ferrocarril y por consiguente tiene que ser igualmente buena para postes de alambrado. Su abundante florescencia le da cierto valor para la apicultura. Es uno de los árboles de más adorno para avenidas, y sus hojas las come toda clase de ganado, siendo por lo tanto de gran ayuda en años malos de escaso forraje.

12ª *E. rudis:* es generalmente de 10-15 metros de altura, llegando algunas veces hasta 30 metros; es sensible a temperaturas bajas resistiendo bien las sequías; se lo recomienda para terrenos salitrosos; la madera sirve para leña. El árbol es empleado para abrigo de otras plantas contra los vientos, e igualmente para adorno de avenidas, caminos, etc.

13ª *E. obliqua:* de 45 metros o más de al-

tura; crece bien en suelos pobres pero no resiste bien la sequía; madera inferior; muy estimado para la apicultura por su florescencia.

14ª *E. alba:* de 30 metros de altura o más, resiste bien el frío pero prefiere un clima cálido y suelos húmedos; es vigoroso y de lindo aspecto; la madera se la usa para leña.

15ª *E. gunnii:* generalmente es de poca al-

Fig. 2. — *E. tereticornis* a los diez meses después de haber sido transplantado del vivero

tura; muy resistente a condiciones desfavorables; madera floja; las hojas son bien comidas por los animales por no contener esencia.

de alambrados se prestan las siguientes: *E. tereticornis, E. marginata, E. resinifera, E. botryoides* y *E. corynocalyx* que, al parecer, son las mejores. Es muy posible que los

Fig. 3. — *E. saligna* a los diez meses después de haber sido transplantado

De estas variedades *E. tereticornis, E. citriodora* y *E. saligna* son adecuadas para la fabricación de papel. Para postes postes no duren tanto bajo tierra como los de Maclura o Robinia, pero éstos tienen el defecto de necesitarse muchos años bajo

Fig. 4. — *E. botryoides* a los diez meses después de haber sido transplantado

nuestras condiciones para obtener postes.

En los países donde los bosques se han agotado, se usa la madera del eucalipto para hacer leña y carbón, pues con pocas excepciones como en el caso de *E. marginata*, todas las especies sirven más o menos bien para combustible.

Algunas de las especies citadas en la lista son de dudoso valor bajo nuestras condiciones, pero deseando obtener datos sobre el crecimiento de éstas y de las otras variedades en distintas partes de la provincia, se las distribuye persiguiendo entre otros este propósito.

Fig. 5. — *E. longifolia* a los diez meses después de haber sido transplantado

Las plantas para su distribución se encuentran en macetas y cajones. Cada cajón contiene doce plantas; para plantar se debe quitar primero las tablas de uno de los lados del cajón, luego se corta con un cuchillo la cae, déjando las raíces al descubierto. Las plantitas deben ser colocadas de manera que la parte del tronco que se une a las raíces quede a nivel del suelo, es decir, que no se debe enterrar nada del tronco.

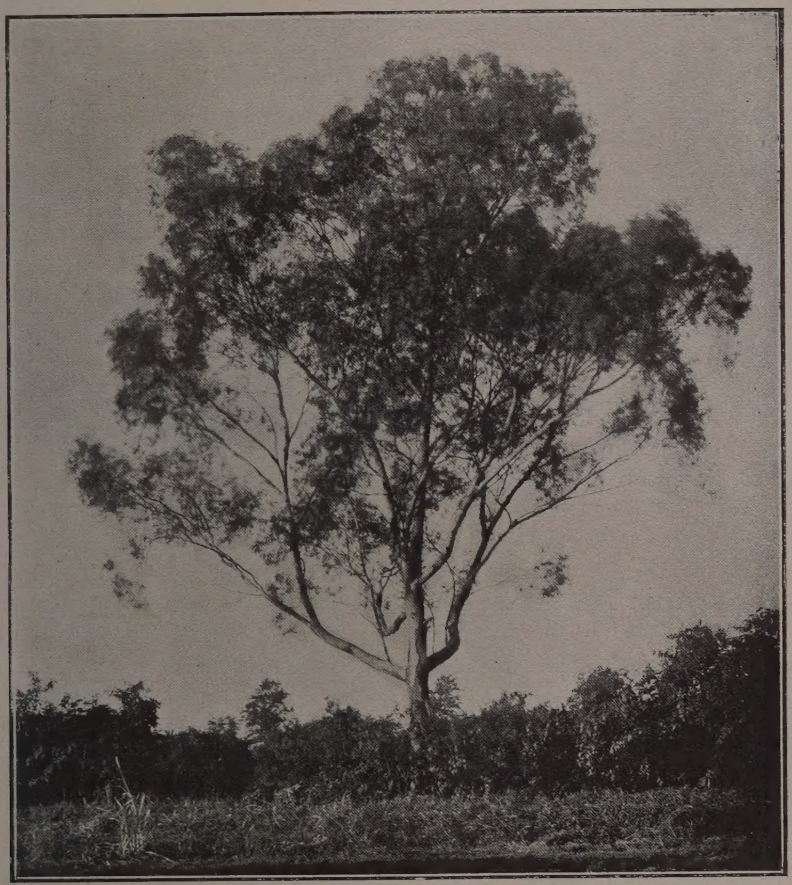

Fig. 6. — *E. rostrata*, una de las mejores especies para Tucumán

tierra de manera que cada planta quede con un terrón cuadrado, sacándola recién entonces, teniendo el cuidado de no romper este terrón más de lo necesario. Este procedimiento será más fácil seguir si se riegan bien los cajones dos o tres horas antes, pues cuando la tierra está demasiado seca

Es necesario regar las plantitas una vez plantadas para asentar así la tierra, debiendo repetirse este riego cada dos días si el tiempo es seco. Una vez establecidas, casi todas las variedades resisten bien la sequía sin necesidad de riego. En el caso de plantas muy pequeñas y de variedades

que parezcan ser delicadas, conviene cubrir a cada una con un pedazo de lona u otro material apropiado, durante dos o tres semanas, para evitar la fuerza del sol de mediodía.

El alto de las plantitas debe ser de 25 a 30 centímetros al tiempo de trasplantarlas al lugar de la plantación definitiva. Según Navarro de Andrade (1) « todos los eucalitógrafos están de acuerdo con respecto a este punto ». Agrega, que cuando son más pequeñas que el tamaño indicado, si el tiempo no es favorable, se pierden muchas de ellas, y si son de un tamaño mayor, al ser trasplantadas, el crecimiento cesa y quedan los arbolitos mucho tiempo sin desarrollarse. El mismo autor citado menciona un caso ilustrativo sobre este punto y dice que hacen 23 años se hicieron dos plantaciones, una de árboles de treinta centímetros y otra de árboles de dos metros de alto. Después de dos años los primeros indicaban un mejor desarrollo, y actualmente después de tantos años, los últimos se distinguen de todas las otras plantaciones por tener las copas más reducidas y por ser de formas más tortuosas. También Bovet (2) dice que conviene emplear plantas nuevas de 4 a 6 meses para el trasplante, especialmente cuando las condiciones de clima y suelo son difíciles, « cuanto más pequeñas menos sufren y tanto más fácil es su adaptación a nuevas condiciones de vida ».

La cuestión del tamaño al practicar el trasplante tiene mucha importancia, en el caso de plantaciones grandes, donde el vigor de las plantas compensa en cierto grado la falta de cuidados prolijos. Como posiblemente la mayor parte de las plantas que distribuirá esta Estación Experimental, serán plantadas en quintas, avenidas, etc., donde es posible prestarles las atenciones necesarias, no hemos vacilado en distribuir plantitas más pequeñas que el tamaño generalmente considerado como el mejor. Algunas especies crecen lentamente a un principio y las que distribuiremos, en muchos casos, no tendrán más de 10 ó 15 centímetros de alto, hecho que no influirá para que valgan menos, pues si no se descuida su atención pronto tendrán un desarrollo igual a las mejores de otras variedades.

Es probable que el mejor tiempo para hacer las plantaciones de eucaplitos sea a fines de la estación de las lluvias, en febrero o marzo, y para los replantes en los meses de marzo y abril. Aunque en nuestras plantaciones hemos perdido pocas de las trasplantadas en el invierno, es un punto éste que tendrá que ser resuelto por ensayos.

Las distancias entre los árboles que se plantan para avenidas son relativamente grandes, comúnmente entre 5-8 metros o más. Los árboles que se plantan con destino a provisión de madera o postes, se plantan a distancias más cortas para favorecer el desarrollo de troncos derechos con pocas ramas. Es evidente que eucaliptos de ciertas variedades que nunca alcanzan mucho tamaño, precisan menos lugar y pueden ser plantados más juntos. También la cuestión de lluvias y clima es importante; bajo condiciones secas o en terrenos pobres es necesario plantar a mayor distancia que bajo las condiciones opuestas. El Servicio Forestal que preside el señor E. Navarro de Andrade en São Paulo, emplea por lo general distancias de 2,50 metros entre los árboles, que se plantan en cuadros. Según ensayos cuidadosamenten realizados con eucaliptos plantados entre dos a seis metros, los que dan mayores beneficios sobre el capital invertido, son los plantados a distancia de 2,50 metros, a pesar de que los plantados a dos metros dan mayor

(1) *Op. cit.*, pág. 55.

(2) *Op. cit.*, página 72.

cantidad de madera por hectárea. Estos resultados se obtuvieron cuando se cosechó la plantación después de seis años y medio.

Hasta que los ensayos realizados aquí den otros resultados, parece lo más indicado hacer las plantaciones, para madera, leña o postes en cuadro y a la distancia de 2,50 metros. Estas plantaciones se hacen con un exceso de plantas para favorecer el desarrollo de troncos derechos, pero después de algunos años los árboles empiezan a apretarse entre sí y es necesario ralearlos. En el caso de árboles plantados a dos metros en cuadro, se recomienda efectuar esta operación en el quinto año, quitando el 50 por ciento de ellos; en el sexto año o sea el siguiente, el 25 por ciento de los que quedan, y en el séptimo el 10 por ciento del resto, entonces los árboles quedan como si hubieran sido plantados a 3,40 metros por 3,40 metros y podrán permanecer hasta el vigésimo año y aun más sin raleo.

Es indispensable el cultivo de la plantación de vez en cuando. A este respecto Navarro de Andrade manifiesta que « es inútil tratar de formar plantaciones de eucaliptos sin mantener el terreno libre de cualquier vegetación por lo menos durante los primeros dos años ». Aconseja el uso del arado para el cultivo, pero éste tendrá que ser acompañado con cultivo a pala. Mucho depende del propósito de la plantación : para avenidas, por ejemplo, podría recibir mucho más cultivo y aun riego; en cuanto a las plantaciones destinadas para madera o leña tendrían que ser hechas en terrenos que no tienen riego y no sería práctico gastar mucho en cultivos.

G. L. Fawcett.

La industria azucarera de remolacha en San Juan y Mendoza

Se está haciendo una tentativa de explotar la industria azucarera de remolacha en la provincia de San Juan, a base de un ingenio que ha sido instalado en un punto entre las ciudades de San Juan y Mendoza.

Los argumentos empleados para justificar el establecimiento de esta industria en esa provincia, han sido inspirados por el entusiasmo de sus partidarios más que por los resultados de una experimentación prolija y abundante o por estudios serenos de las posibilidades de esta industria en esa zona. Pero se ha conseguido llevar a la práctica el proyecto con el apoyo financiero del gobierno de San Juan, quien además le ha dado a la nueva empresa varias concesiones y privilegios, como ser una gran extensión de terreno, instalación de aguas para irrigación, etc.

Los argumentos empleados en favór de esta industria no han de inspirar mayor confianza en la mente de los conocedores de la industria de la remolacha en otros países, por el monto de los rendimientos, tanto agrícolas como fabriles, que se esperan obtener (superior a los conseguidos en otros países, aun de los más adelantados en esta industria); los reducidos costos de fabricación y producción calculados; la supuesta facilidad con que se piensa colonizar la zona para este cultivo; la falta de toda mención relativa a las posibles plagas de la remola-

cha; y el desconocimiento de las dificultades especiales de esta industria que provienen de la falta de un equivalente del bagazo para usar como combustible y de las enormes proporciones de cal que hay que emplear en la clarificación de los jugos.

El azúcar de remolacha producido en la República, tendrá que hacer competencia con el azúcar de caña que se produce en el país en cantidades excesivamente grandes, anualmente. Nuestra opinión es que esta competencia será ruinosa para el producto de remolacha, como puede verse por la siguiente comparación :

REMOLACHA	CAÑA
Producida entre San Juan y Mendoza, tiene la ventaja del monto del flete entre Tucumán y esa zona.	Esta ventaja no representa más que unos tres centavos moneda nacional por kilo.
Se emplea mucho azúcar en la fabricación de vinos en las mismas provincias de Cuyo.	Se considera generalmente que el azúcar de remolacha es menos conveniente para emplearlo en la fabricación de vinos, mermeladas, etc., pues el azúcar crudo contiene substancias de gusto desagradable y este gusto se comunica a los productos citados, a no ser que el azúcar sea escrupulosamente refinado. Por otro lado, el azúcar bruto de caña contiene impurezas de gusto agradable, no habiendo por lo tanto ningún riesgo de echar a perder los vinos, etc., para lo que se lo emplea, aunque no esté completamente purificado.
La industria de la remolacha es nueva y estará probablemente en manos de sociedades anónimas que cuentan con capitales reducidos, probablemente insuficientes para hacer frente a las épocas de bajos precios del producto que constantemente se presentan.	La industria de la caña está en su mayor parte en manos de entidades fuertes establecidas hace muchos años, con grandes recursos y reservas, lo que le permite hacer frente a las crisis con más seguridad.
La remolacha se sembrará en tierras de fertilidad relativamente reducida que probablemente necesitarán abonos comerciales para que den buenos rendimientos después de los primeros años ; las fincas que se establezcan tendrán que organizarse, lo que significa también alambrados, construcción de acequias, caminos, etc., y todo lo necesario para convertir un campo ahora inculto y despoblado, en terrenos para agricultura. Los medios para facilitar la irrigación todavía tienen que instalarse, y el costo de éstos tendrá que recaer sobre la nueva industria.	La caña se produce en tierras de las más fértiles del país, sin emplear los costosos abonos comerciales. Se necesita el riego solamente para suplementar la lluvia que anualmente es bastante abundante. Las fincas ya están perfectamente organizadas con sus alambrados, obras de irrigación instaladas, etc., y en plena producción. Ya existe una abundante población para suministrar a la industria la mano de obra necesaria para los trabajos del campo y de la fábrica.
La remolacha deberá sembrarse cada año con semilla traída de Europa, a un costo de alrededor de pesos 0,70 moneda nacional por kilo. Se siembra entre 20 y 25 kilos por hectárea. No puede sem-	La caña se planta una vez en cada período de siete a diez años, empleando parte de la misma cosecha.

brarse en el mismo terreno dos años sucesivos, necesitando una rigurosa rotación de cultivos.

El cultivo de la remolacha es una tarea delicada, ya que en los primeros meses de su desarrollo es un planta pequeña y débil, en comparación con la caña que siempre es por demás vigorosa, especialmente cuando es «soca». La remolacha precisa varios desyerbes y raleos a pala o azada, no pudiendo ser hechos a máquina por su propia naturaleza. Es además un cultivo nuevo para los obreros de la República.

Es poco probable que el rendimiento de remolachas por hectárea alcance a las 30 toneladas en que se basan los cálculos en San Juan, pues en Norte América rara vez se consigue ni 24 toneladas. Asimismo es poco probable que el rendimiento fabril excederá al 16 por ciento, cifra que se consideraría buena en la mayor parte de los Estados Unidos.

La planta de remolacha es delicada y expuesta a los ataques de muchas plagas agrícolas, que en Norte América y otros países hacen tanto daño que a veces han sido la causa del abandono de la industria en algunas zonas. Este factor y el daño que puede producir no se conoce mientras no se hayan establecido las siembras en gran escala, pues muchas veces no aparecen en las plantaciones experimentales y pequeñas, sino recién cuando se ha sembrado en gran extensión, que es cuando las plagas toman un enorme incremento.

El cultivo de la caña es relativamente fácil y económico, y es efectuado por obreros que ya están completamente acostumbrados a todos estos trabajos. Los problemas de la adaptación de este cultivo al medio ambiente ya están perfectamente estudiados y resueltos. En el cultivo hay poco trabajo que no se hace a máquina.

El rendimiento de 3,5-4,0 toneladas de azúcar por héctarea, obtenido en muchas de las plantaciones de caña, excede probablemente a lo que se obtendrá en término medio con la remolacha.

La caña de azúcar ha sido estudiada en Tucumán hasta llegar a encontrar las variedades perfectamente adaptadas a las condiciones del país y resistentes a las plagas que existen, que ya están perfectamente estudiadas y catalogadas, habiendo por otra parte un servicio de cuarentena e inspección provincial que evita la entrada de plagas nuevas. Aun las condiciones climatéricas adversas, como ser las sequías y las heladas, producen relativamente poco efecto sobre las variedades nuevas de caña que se cultivan actualmente como resultado de los estudios de la Estación Experimental.

En la fabricación de azúcar de la remolacha, la planta misma no da ningún combustible, siendo necesario comprar éste; una fábrica de 1000 toneladas de remolachas diarias deberá usar unas 120 toneladas de carbón de hulla o su equivalente en leña. Asimismo, la cantidad de cal que se precisa es relativamente enorme, pues alcanzaría a unas 15 a 25 toneladas diarias.

Siendo que las impurezas que contiene la remolacha son de gusto desagradable, el azúcar para el consumo tiene que ser purificado prolijamente para que sea aceptado por el consumidor.

El bagazo de la caña surte casi todas las necesidades de combustible del ingenio, y aun con refinería no se precisa más que el 2 por ciento de carbón o su equivalente. Se emplea solamente una tonelada y media de cal por día en un ingenio de 1000 toneladas de caña diarias.

El azúcar de caña no es necesario que sea purificado hasta un grado tan alto, pues las impurezas de la caña son de un gusto agradable.

He indicado así, algunas de las ventajas que tendría la caña sobre la remolacha, aun si se hubiera comprobado por prolijos estudios que la remolacha es tan apta para cultivarse en San Juan como en otras regiones, por ejemplo de Norte América, en donde se cultiva esta planta. Pero esto está lejos de comprobarse todavía. Es cierto que la Chacra Experimental de Alto de la Sierra, de San Juan, ha hecho importantísimos ensayos preliminares con este cultivo, que dan la esperanza de que la remolacha se producirá bien en esa provincia, pero estos ensayos no pueden considerarse suficientes para justificar su siembra en gran escala y especialmente la construcción de un ingenio, sin previamente confirmarlos por nuevos y mayores experimentos. Por ejemplo, antes de recomendar la caña « de Java » P. O. J. 36 y 213, en 1915, esta Estación Experimental había realizado un gran número de experimentos durante seis años, no solamente en los terrenos de la Estación sino también en, por lo menos, otras diez distintas zonas de la provincia, estudiando no solamente sus rendimientos por hectárea y su riqueza sacarina, sino también varios otros aspectos, como ser resistencia a las plagas, conveniencia de sus jugos para los procedimientos de fabricación de azúcar, resistencia a las heladas y condiciones adversas, etc., y esto a pesar de que la caña no era un cultivo nuevo para la zona, siendo más que probable desde un principio que estas variedades darían resultados por lo menos regulares. Esta prolijidad y prodigalidad de experimentación forma un contraste notable con el pequeño número de ensayos que en San Juan se han considerado como base suficiente para fundar una nueva industria y proceder a la instalación de una fábrica.

En la visita que hice a San Juan en febrero de 1928, encontré que estaba en proceso de construcción lo que parecía ser un ingenio excelentemente diseñado y moderno en todo sentido, pero ubicado en medio de una llanura de tierra seca y arenosa, casi completamente despoblada. Después de inspeccionar prolijamente las instalaciones del ingenio, busqué los plantíos de remolacha, pero encontré que éstos no existían todavía, pues se estaba instalando primero el ingenio para después dedicarse a la parte agrícola. Entendía, sin embargo, que se había pedido una buena cantidad de semilla de Alemania, con el propósito de sembrar para la próxima cosecha. Se proyectó dar la semilla a los agricultores de la zona fomentando su cultivo también por medio de préstamos de instrumentos de cultivo, anticipos, etc.

Huelga decir que este procedimiento de instalar la fábrica primero y arreglar la parte agrícola después, me parece por demás arriesgado, especialmente si se considera que fácilmente se habría podido hacer siembras en regular escala durante ese año y algunos años anteriores, pues la remolacha, a falta de ingenio, es excelente como forraje para diversos animales y habría podido ser destinada a este fin. Anticipo dificultades serias en la faz agrícola, o sea en la producción económica de remolacha en cantidad suficiente para proveer las necesidades del ingenio de capacidad de 1000 toneladas por día, dificultades cuya solución determinará la suerte de la nueva industria: entre ellas la de inducir a los agricultores que siembren la remolacha; la de conseguir colonos para la industria en esa región; la de conseguir el agua necesaria para la irrigación; la de obtener la mano de obra necesaria para el cultivo y cosecha; y especialmente las dificultades y pérdidas producidas por condiciones climatéricas adversas y por las muchas plagas de la remolacha.

Finalmente hay otra razón por qué, en mi

opinión, este nuevo cultivo difícilmente tendrá éxito en San Juan y Mendoza. Esta razón es que allí la viña da ganancias tan grandes que una hectárea de terreno llega a tener un valor de pesos 5000 moneda nacional o más, de tal manera que cualquier dueño de terrenos que no planta viñas tiene la ambición de hacerlo. Ahora bien, en los terrenos próximos al nuevo ingenio no se plantan viñas ahora por falta de agua y por falta de recursos de parte de los dueños o colonos. En cuanto éstos lleguen a tener facilidades de riego para sus tierras — condición indispensable para la producción de remolacha — empezarán a plantar viñas, y plantarán más y más en cada año, de suerte que el ingenio tendrá siempre más y más dificultad para conseguir su materia prima. Debo decir que esta opinión la he recogido de varios vecinos de San Juan mismo, en ocasión de mi visita a esa provincia.

A base de todas estas consideraciones, opino que la industria azucarera de caña, no tiene nada que temer de la competencia de la nueva industria de remolacha de las provincias de San Juan y Mendoza.

WILLIAM E. CROSS.

El cultivo de la caña de azúcar en la República Argentina [1]

Tucumán es la principal provincia productora de azúcar en la República Argentina, contando con casi ciento treinta mil hectáreas plantadas con caña; la segunda provincia en importancia es Jujuy con quince mil hectáreas, siguiéndole Salta con cinco mil. En el Chaco, Corrientes y Santa Fe se cultivan pequeñas cantidades de caña suficientes, en cada caso, para proveer a un ingenio. Tucumán tiene 28 ingenios, Jujuy 3 y Salta 2.

Tucumán está situada en la parte noroeste de la Argentina; en su mitad oeste incluye algunas de las montañas más altas de los Andes, de las que se derivan estribaciones que cubren el norte de la provincia. La parte este de la provincia, con excepción de la sección norte, esta formada por una llanura plana. La caña de azúcar se cultiva principalmente al pie de las montañas del oeste y en la parte oeste de la llanura, siendo éstas las regiones que reciben las mayores lluvias y las más fértiles a la vez.

Jujuy y Salta son dos provincias limítrofes situadas al norte de Tucumán. Con excepción de su parte sur son montañosas, con valles fértiles y pintorescos. La caña de azúcar se cultiva en estos valles y en las llanuras.

Todas las plantaciones de caña de azúcar se encuentran situadas entre las latitudes 23° y 28° al sur, encontrándose la zona tucumana, entre los 26° y 28°, la jujeña en el 24° y uno de los ingenios de Salta a los 23° de latitud. Es de notar, sin embargo, que todas las tierras que son dedicadas a este cultivo, se encuentran a una altura con-

(1) Este artículo que se públicó también como Boletín número 7 de esta Estación Experimental, fué escrito para la Comisión sobre Cultivos de la Sociedad Internacional de Tecnólogos de Azúcar de Caña, que se reune en Java en junio del año en curso, siendo publicado en inglés también, en el *International Sugar Journal*, de Londres.

siderable sobre el nivel del mar (en Tucumán el término medio de la altura de la zona cañera es de alrededor de 350-400 metros y el de las otras dos provincias es algo más elevada) y situadas a una gran distancia de las costas, teniendo así un clima

dros I y II, puede tenerse una idea de las condiciones climatéricas.

Por estos cuadros se observará que desde noviembre a marzo hay una época bien marcada de lluvias, como asimismo una estación seca desde mayo a septiembre y también

CUADRO I

Estadística de lluvias en Tucumán, Salta y Jujuy. Término medio (en milímetros) (1)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Tucumán (término medio en 34 años).	191	172	159	62	23	14	12	11	15	59	103	153	974
Jujuy (término medio en 8 años)	168	103	150	38	11	5	5	6	11	48	68	130	743
Salta (término medio en 34 años)....	136	117	100	28	5	1	1	2	7	16	61	97	571

CUADRO II

Temperaturas máximas y mínimas en Tucumán y Jujuy. Término medio de 10 años (1)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tucumán												
Máxima (término medio).....	31°2	29°9	27°6	24°0	21°6	18°8	20°0	21°1	26°0	27°9	28°9	30°6
Mínima (término medio).....	18 6	18 9	17 7	14 2	10 7	7 2	6 0	6 5	10 8	13 6	16 2	18 3
Máxima absoluta.....	44 4	44 0	37 8	35 2	32 0	33 8	37 3	36 7	41 2	41 2	41 3	41 0
Mínima absoluta.....	11 2	9 9	8 0	4 0	0 2	— 3 2	— 3 2	— 3 0	— 0 6	2 1	7 2	8 2
Jujuy												
Máxima (término medio).....	26 4	26 5	24 7	21 0	18 9	17 1	18 6	19 3	23 2	25 4	26 7	28 0
Mínima (término medio).....	15 7	17 0	16 2	13 2	10 2	7 3	7 6	7 6	11 4	13 6	15 2	16 2
Máxima absoluta.....	33 5	34 6	33 5	27 5	28 0	28 5	33 0	32 5	35 0	36 6	38 0	38 0
Mínima absoluta.....	10 5	10 4	9 0	3 5	0 5	— 1 5	— 2 0	— 2 0	1 0	4 0	6 4	9 0

continental con extremos de calor considerables en el verano, y de frío en el invierno.

Condiciones climatéricas. — Por los datos, en términos medios, que damos en los cua-

(1) Los datos meteorológicos varían considerablemente entre un ingenio y otro, debido a las diferencias por su ubicación con respecto a las montañas, su altura sobre el nivel del mar, etc.

que existe una estación de invierno muy definida con fríos algo intensos de temperaturas que a veces son bajo cero. Es por esta razón que se hace necesario cosechar la caña cada año durante la temporada seca del invierno.

Aquí se adopta un temperamento diferente al de Luisiana, (EE. UU. de N. A.)

respecto a las heladas. En aquel Estado se trata de cosechar la mayor parte de la caña antes de mediados del invierno, cuando se esperan los fríos más intensos, mientras que en la Argentina los ingenios recién empiezan a cosechar a mediados del invierno, o sea en el mes de junio; conformándose en correr el riesgo de sufrir pérdidas debido a las heladas, para poder tener, en caso de que éstas no sobrevengan, cañas en mejor estado de madurez que produzcan más azúcar por tonelada. Otro factor importante es el efecto pernicioso del corte temprano sobre los rendimientos de la caña soca, de manera pues, que con empezar a cosechar tarde — aun si se sufren pérdidas por efectos de las heladas — por lo menos se mantienen las cepas en buenas condiciones para los años venideros.

La zafra dura generalmente unos cuatro meses, pero en el caso que se obtengan tonelajes excepcionalmente altos de caña, la cosecha se continúa hasta que empiece la época de las lluvias, en que el estado de los caminos de tierra hace imposible el transporte de la caña en forma regular.

Terrenos. — La mayoría de los cañaverales se encuentran establecidos en terrenos bastante llanos, pero también se cultiva con caña las faldas de las montañas hasta cierto punto, pues existen zonas en estas faldas donde prácticamente no hiela aún en los años de fríos intensos. Por otra parte, en estas faldas o declives de las montañas las lluvias suelen ser más abundantes que en las llanuras.

La composición de los suelos varía considerablemente en las diferentes secciones de las zonas cañeras, pero, por lo general, son silico-arcillosos de alta fertilidad. Las tierras que han sido recientemente desmontadas son muy ricas en humus, mientras que las que han sido cultivadas durante muchos años, son a veces algo pobres en cuanto a este importante constituyente. En Tucumán especialmente existen secciones donde los suelos han estado plantados continuamente con caña durante un largo período y están sufriendo la consecuencia de la falta de una buena conservación; es sorprendente, sin embargo, la resistencia de muchos de los suelos a este mal tratamiento, los cuales son todavía notablemente fértiles.

Por lo general las tierras son ricas en potasio y algo pobres en ácido fosfórico y cal.

Plantación de la caña. — La preparación de la tierra para la plantación de la caña se efectúa en la forma usual; se ara y se rastrea la tierra dos o tres veces; la segunda arada se la hace en sentido perpendicular al primer y tercer trabajo («arar cruzando»). Se emplean arados, y rastras de discos y de dientes, de las marcas conocidas, los que son tirados por las mulas pequeñas de la región. Unos tres o cuatro ingenios tienen equipo para arar a vapor, los cuales dan excelentes resultados. Los tractores se usan solamente en pequeña escala, debido mayormente al elevado costo de éstos y del combustible, aceite y repuestos, en este país. Poco se ha progresado en el uso del alcohol como combustible para tractores.

En los terrenos recientemente desmontados se hacen a veces los surcos sin arar toda la extensión de tierra, arándose las trochas después cuando se comienza a cultivar. El poder poner en práctica con éxito este método se debe probablemente al alto contenido de humus de los suelos, que los hace a la vez extremadamente desmenuzables.

Por lo general no se acostumbra plantar en cuadros u hoyos como se usa en algunos países, prefiriendo plantar en surcos. Los surcos tienen siempre aproximadamente cien metros de largo y se considera a éste como la unidad empleada en el país, designándose la cantidad de caña plantada a base de tantos surcos y calculándose el costo de cultivo,

los rendimientos, etc., también sobre esta base. Hay generalmente un camino o callejón que corre por los dos extremos de los surcos. Un «tablón» de caña se compone de un cierto número de surcos, generalmente de varios centenares. Los tablones están también divididos unos de otros por callejones.

Por regla general los surcos corren de norte a sur, dándose como razón para esto que la caña en esta forma puede resistir mejor los fuertes vientos del otoño cuando está alta, y también que en esta forma la caña recibe el calor del sol en ambos costados por partes iguales. Es probable, sin embargo, que la verdadera razón sea, que en la mayoría de las zonas cañeras los terrenos tienen un declive de oeste a este, siendo pues lógico ubicar los surcos de norte a sur a fin de evitar la erosión. Y efectivamente cuando se planta la caña en las faldas de las montañas, los surcos se ubican casi a nivel sin tener en cuenta su dirección general.

La mejor época para efectuar la plantación de la caña es en los meses de junio, julio y agosto, pero a veces se efectúa esta operación más temprano (en abril y mayo); y en los años en que no hiela se planta una cierta cantidad hasta fines de octubre. Esta Estación Experimental ha recomendado recientemente que se plante la caña en el verano (enero-marzo), con el fin de obtener surcos bien poblados antes que lleguen los fríos invernales. Los experimentos con este método, llevados a cabo durante una serie de años, han dado resultados muy favorables.

Las cañas criollas que se empleaban anteriormente, se plantaban a distancias de entre 1,50 y 1,70 metros, y las cañas P. O. J. se plantan en Jujuy y Salta a una distancia apenas mayor. En Tucumán se emplean generalmente distancias de 1,80 y 2,00 metros.

Cuando la caña se planta en las tierras recientemente desmontadas sin arar, se hacen los surcos a pala únicamente, empleándose también este sistema, en pocos casos, en tierras que ya han sido aradas. Pero casi siempre el trabajo se efectúa con arados de doble vertedera. Primeramente se marcan los surcos con un pequeño arado, para luego abrirlos con un arado grande de doble vertedera que se lo pasa por dos o tres veces por cada surco con el fin de dar la profundidad requerida. Después de esto frecuentemente se efectúa una limpieza de los surcos con la pala, dejando en el fondo una cierta cantidad de tierra suelta.

Para plantar se emplea generalmente cañas enteras, aunque puede utilizarse el despunte para este fin si se trata de una plantación hecha en septiembre u octubre con irrigación, pues en esta época se desea una brotación inmediata, en contraste con el caso de las plantaciones de invierno en que la caña tiene que quedar en el suelo en un estado inactivo hasta que pase el peligro de las heladas. La caña se planta en dos hileras continuas en cada surco, y a veces en dos hileras y media, si la semilla a plantarse no reune las mejores condiciones.

No se hace mucho en el sentido de seleccionar la caña antes de plantar, aunque esta Estación Experimental ha indicado repetidas veces la conveniencia de plantar solamente las cañas más sanas y más vigorosas y también aquellas de color morado más pronunciado, pues se ha demostrado que, tanto en la caña P. O. J. 36 como en la 213, el color morado intenso está acompañado de un mayor vigor general y de rendimientos más altos.

La cantidad de «semilla» que se necesita por surco depende de la variedad; para las cañas criollas y la P. O. J. 2725 se requieren alrededor de 150 kilos, y para las P. O. J. 36 y 213 más o menos unos 120 kilos.

Si la caña debe plantarse después de la época en que se esperan fuertes heladas, algunas veces se la corta y amontona, cubriendo las pilas con maloja y tierra para evitar que se sequen. Muchos plantadores, por otra parte, se arriesgan a que vengan las heladas, y en caso de que éstas sobrevengan, optan, ya sea por postergar la plantación hasta el año venidero, o por obtener semilla de alguna finca, generalmente de las faldas, que no haya sufrido las temperaturas bajas.

Cuando se empleaba la caña criolla se acostumbraba a dejarla orear algo antes de plantar, pero con las variedades P. O. J. se ha constatado que los mejores resultados se obtienen si se planta la caña recién cortada.

Fig. 1. — Cultivadora Planet Jr., arreglada para cubrir la caña

Las cañas plantadas se tapan a pala o con un pequeño arado. Las pequeñas cultivadoras del tipo Planet Jr. tienen un dispositivo para cubir la caña con tierra desde ambos costados del surco, y ésta es recomendada por la Estación Experimental, empleándose en la industria en pequeña escala. La cantidad de tierra con que se cubre la caña depende de la época en que se hace la plantación. Para la caña que se

Fig. 2. — Cultivadora Planet Jr.

planta en otoño o temprano en invierno, como es necesario impedir la brotación inmediata y protegerla del frío y del secamiento, se acostumbra cubrirla con unos 15 centímetros de tierra, mientras que si se planta tarde en el invierno o en la primavera en suficiente cubrirla con unos 7 u 8 centímetros. Cuando se planta temprano, muchas veces se apisona la tierra con un pequeño cilindro para impedir que se seque la « semilla ».

Cultivos: Caña planta. — El propósito del primer cultivo de la caña planta, que se efectúa en septiembre, es el de obtener surcos bien poblados, es decir, conseguir cuanto sea posible que broten todas las yemas. La primera operación, la «desemboquillada» consiste en desyerbar los surcos, retirando una cantidad tal de tierra que la caña quede ligeramente tapada; la cantidad de tierra a retirarse es mayor en el caso de plantaciones tempranas que en las que se realizan más tarde. Este trabajo se hace con la pala, con la cual también se tantea aquí y allá la profundidad de la caña bajándola verticalmente, y en esta forma se determina la cantidad de tierra que corresponde retirar.

Durante la brotación de la caña, es generalmente necesario un segundo desyerbe a pala, y en esta ocasión también se tantea con la pala en las partes del surco en donde no brota satisfactoriamente la caña, a fin de determinar si en estos lugares hay un exceso de tierra, en cuyo caso este exceso se retira.

Al poco tiempo la caña debe estar bien brotada, efectuándose entonces un medio aporque, ya sea con un arado, o una aporcadora de discos que monta el surco, o una rastra reversible que va por las trochas. Más adelante, cuando la caña llega a una altura de 0,90 a 1,20 metros, se le da un segundo aporque declarando terminados los cultivos.

Durante todo este tiempo las trochas se mantienen limpias por medio de cultivos convenientes, empleándose para estos trabajos, o un pequeño arado, o una pequeña cultivadora del tipo Planet Jr. o la rastra reversible de discos. La máquina del tipo Planet Jr. se la usa con varios tipos de dientes, rejas, etc., aplicándose cinco o siete según el ancho de la trocha. Agregándole dos rejas especiales, se usa también esta máquina, a veces, para aporcar los surcos. Esta máquina es generalmente tirada por una o dos mulas. La rastra reversible de seis discos ha llegado a ser muy popular entre los plantadores. Necesita ser tirada por cuatro mulas pero efectúa mejor trabajo que la cultivadora pequeña. Los discos

Fig. 3. — Cultivadora Planet Jr. con 7 rejas

Fig. 4. — Rastra de discos « reversible »

Fig. 5. — Cultivando con la « reversible »

pueden ser vueltos hacia dentro para echar la tierra al centro de la trocha, y también hacia fuera, para aporcar la caña.

En muchos casos todos los trabajos del aporque de la caña se hacen con una u otra de estas dos máquinas.

Después del aporque final la caña no recibe más tratamiento hasta la época de la cosecha, pues los procedimientos de deshoje y de « atar », etc., que se emplean en algunos otros países no son conocidos en la Argentina.

En la plantación de la caña se emplean los mayores cuidados, como igualmente para los cultivos del primer año, no tanto con el objeto de conseguir grandes rendimientos de caña planta, sino para obtener surcos bien poblados con cepas sanas que asegurarán buenas cosechas durante el período de seis a diez años de soca que se espera poder aprovechar. Por esta razón el cultivo de la caña soca se realiza también con sumo esmero, especialmente en cuanto al tratamiento de las cepas en la primavera.

Después de haberse cosechado la caña se deja generalmente la maloja en los campos hasta fines de agosto, pues los plantadores creen que la maloja protege las cepas de las heladas. Llegada esta época se la quema en los campos en la misma forma que comúnmente se hace en muchos países. Si la caña se cosecha después de fines de agosto, la quema de la maloja se efectúa tan pronto como esté suficientemente seca.

Fig. 6. — Aporcadora de discos

Cultivos: Caña soca. — La primera operación en el cultivo de la caña soca es la de abrir las trochas, ya sea con un arado de doble vertedera, o con uno de simple vertedera dando dos pasadas en dirección inversa. Después se descostilla la caña, ya sea los dos costados a la vez con la máquina « Horner » de dos discos, o empleando un arado de simple vertedera, el cual muchas veces está provisto de una cuchilla vertical, haciéndolo pasar por ambos costados del surco. Luego viene un trabajo que se efectúa con pala o azada, el que se denomina desaporque. Consiste esta operación en retirar toda la tierra que sea

posible, de cerca de las cepas, dejando a éstas expuestas al sol y al aire por algunos días. Es caro este trabajo, pues cuesta alrededor de 0,40 a 0,50 pesos por surco, pero la mayoría de los plantadores insisten en que con este tratamiento se prolonga la vida de las cepas y se consigue mayores rendimientos de caña. Parece que esto ha plantadores están adoptando este sistema cada día más, aun cuando la mayoría en la actualidad siguen empleando la pala, pues insisten en que este método prolonga la vida de las cepas y que asegura mayores rendimientos.

Habiéndose efectuado en esta forma el cultivo inicial de los surcos, se pasa la ras-

Fig. 7. — Escarbadora de cepas

sido la práctica en Luisiana también hace muchos años, pues el doctor W. C. Stubbs en su libro *The Sugar Cane* dice: « Anteriormente las cepas se destapaban con azada hasta la misma caña madre dejándolas mecer por las brisas. » La Estación Experimental ha recomendado que este desaporque sea reeemplazado por el tratamiento de las cepas a base de la cortadora y la escarbadora de cepas, pues los experimentos realizados demuestran que en esta forma se obtienen prácticamente los mismos resultados a un costo mucho menor, y los tra por las trochas dejando el suelo en condiciones excelentes.

Los cultivos subsiguientes de la caña soca son similares a los que se efectúan con la caña planta. Algunos días después de haber efectuado el desaporque o pasado la escarbadora de cepas, se aporca la caña empleando las máquinas ya mencionadas, y cuando la caña tiene una altura de 0,90 a 1,20 metros se repite la operación declarando terminado los cultivos. Este aporque que se da a la caña todos los años, hace que los surcos tomen la forma

de bordes algo elevados, pero esta tendencia a subir es contrarrestada hasta cierto punto por los efectos del desaporque o la acción de la cortadora de cepas mediante los cuales se retira buena parte de la tierra que ha sido echada el año anterior.

Las trochas de la caña soca se cultivan exactamente en la misma forma que se emplea para la caña planta.

Riego. — En el cultivo de casi toda la caña de Jujuy y Salta y más de la mitad de la de Tucumán se emplea la irrigación. Para este fin se emplea solamente agua de los ríos, pues la zona cuenta con numerosos ríos y arroyos. Algunos de éstos están provistos de diques de los que se derivan acequias que llegan hasta las plantaciones, pero en muchos casos el agua se levanta de los ríos por el método más primitivo de las boca-tomas. Por lo general la calidad del agua es excelente, menos en la primera parte de la primavera, época en que debido a las prolongadas sequías de los inviernos, los ríos están muy bajos y sus aguas cargadas de cloruros y sulfatos. Es en este momento cuando más falta hace la irrigación, que la cantidad de agua disponible es también más escasa, de tal modo que son pocos los cañaverales que pueden contar con una verdadera suficiencia de agua en esa época del año para conseguir los mejores resultados. Esta relativa escasez de agua para las necesidades de la irrigación, ha dado origen a varios proyectos para el embalsamiento de otros ríos, y en efecto si estos se pusieran en práctica, se podría contar con un volumen de agua mucho mayor durante todo el año para la irrigación de la caña y otros cultivos.

Para la irrigación de la caña el agua se conduce desde los canales principales hasta las cabeceras de los surcos, desde donde se

Fig. 8. — La máquina Horner arreglada para descostillar

los riega comúnmente de tres o cuatro surcos a la vez. Debido a que por regla general los surcos son más altos que las trochas, son éstas las que se llenan con toda el agua que puedan contener y a este fin se cierra los extremos por medio de bordes. Por otra parte, cuando se trata de caña planta, los surcos son más bajos que las trochas, por lo menos hasta el aporque final, y por consiguiente son los surcos los que reciben el agua. Se recurre a la irrigación cuantas veces lo haga factible la provisión de agua y de acuerdo con las necesidades de la estación, pues se comprenderá que en este país que cuenta con lluvias bastante copiosas, la irrigación sólo tiene por objeto suplirlas.

Fig. 9. — Cortadora de cepas

Generalmente se riega la caña planta en seguida de la desemboquillada, excepto en años de lluvias tempranas, y si es posible se la riega una vez más durante el período de la germinación. Después se riega según la necesidad de acuerdo con las lluvias. A veces ocurre que hay mucha sequía durante los meses de octubre y noviembre, entonces la caña recibe toda la irrigación que sea posible suministrarle con el agua disponible; otras veces sobrevienen sequías parciales durante enero, recurriéndose también a la irrigación. Generalmente se trata de usar las aguas de irrigación de manera que suplan la falta de lluvia en tal forma, que la caña pueda tener siempre una completa suficiencia de agua, y si bien es cierto que este propósito no se logra completamente, ello es debido a la falta de una cantidad suficiente de agua disponible.

Abonos. — Prácticamente no se usan abonos químicos en el cultivo de la caña en la Argentina. Esto se debe en parte al hecho de que los suelos son por regla general suficientemente fértiles para producir buenas cosechas sin necesidad de la aplicación de abonos, y en parte también al alto costo aquí de los abonos mismos, pues tienen que ser importados y deben pagar fletes elevados para su transporte del puerto a destino. Esta Estación Experimental ha demostrado que, como en otros países, los abonos nitrogenados dan buenos resultados, pero con la aplicación de ácido fosfórico y abonos potásicos en tierras normales, no se ha podido conseguir aumentos en los rendimientos. Aun en los casos de los abonos nitrogenados, bajo nuestras condiciones subtropicales, los aumentos en la producción de caña son acompañados casi siempre por una diminución en el contenido de sacarosa y pureza que hasta cierto punto contrabalancea el aumento de tonelaje.

Fig. 10. — Cultivando con cortadora de cepas

Se cree, sin embargo, que una vez que haya pasado la crisis de sobreproducción, poco a poco se hará más general el uso de abonos nitrogenados, especialmente porque en esa forma será posible producir mayor cantidad de caña dentro de un radio corto del ingenio, reduciendo así los elevados fletes de ferrocarril y fleteros que gravitan sobre la materia prima.

Los abonos naturales disponibles, como el estiércol, la cachaza, etc., generalmente son utilizados como tales y dan buenos resultados, pero naturalmente sólo alcanzan para abonar una pequeña área de los terrenos cultivados con caña.

Rotación de cultivos. — Todavía no puede decirse que la industria cañera de la Argentina se encuentre establecida a base de una rotación racional de cultivos. No es nada raro que ocurra que terrenos que han producido 8 ó 10 cosechas sucesivas de caña, sean arados y plantados inmediatamente otra vez con caña; y es notable la forma en que dichas tierras soportan un tratamiento tan severo. En muchos casos, sin embargo, se deja descansar las tierras durante un año o dos antes de efectuar una nueva plantación. Algunos de los plantadores practican la rotación con alfalfa, y esto da excelentes resultados. Desde hace muchos años la Estación Experimental viene recomendando la adopción de la alfalfa como cultivo para rotaciones largas, y el caupí y el poroto aterciopelado (como cultivo de verano), como también la vicia vellosa, trébol número 9, etc. (como cultivos de invierno), para rotaciones más cortas de un año de duración; y aun cuando son la minoría, un cierto número de plantadores han puesto en práctica estas recomendaciones. Sin embargo, poco a poco y a medida que se hace necesario mantener la fertilidad del suelo, la rotación va formando parte más y más de nuestras prácticas agrícolas.

Variedades. — Las variedades de caña que generalmente se plantan son las P. O. J. 36 y 213, siendo la primera la más preferida en el país. La P. O. J. 2725, recomendada por esta Estación Experimental, se planta en mayor escala cada año. Ninguna otra variedad se planta en gran escala, aunque algunos de los plantadores tienen un regular número de surcos de P. O. J. 234, Kavangire, P. O. J. 228, 33, 979, 2714 y Yon Tan San. Hoy en día se encuentra casi extinguida la antigua caña criolla.

Plagas. — En cuanto a las enfermedades de la caña, existen pocas de importancia en la Argentina; la sereh, gomosis, la iliau, enfermedad de Fiyi, el mildeu o moho, *leaf scald* y *black smut,* aparentemente son desconocidas aquí, mientras que el polvillo, el mosaico y la putrefacción de las raíces, representan casi las únicas enfermedades de alguna importancia en sus efectos sobre la caña. Existen también la enfermedad de la corteza *(Melanconium sacchari)* y la mancha común de las hojas *(Leptosphaeria sacchari)* y varias otras enfermedades también de menor importancia. Asimismo se ha encontrado la enfermedad del ananás *(Thielaviopsis paradoxa)* y la putrefacción roja *(Colletotrichum falcatum),* pero su distribución está limitada a ciertas pequeñas zonas.

En cuanto a las plagas animales, el oculto *(Ctenomys brasiliensis,* Blainville, y otras especies del mismo género) causan considerables daños a la caña. Las varias especies de ratones y ratas *(Mus rattus,* L.; *Mus tectorum,* Savi; *Mus musculus,* L.; *Holochilus vulpinus,* Brandt; *Oryzomys longicaudatus,* Bennet y *Eligmodontia bimaculata)* también causan perjuicios, especialmente en las regiones recién desmontadas y en cañaverales de las zonas adyacentes a estas regiones. Algunos de los ingenios combaten en gran escala las ratas y ratones por medio del virus Liverpool, obteniendo resultados muy satisfactorios.

La principal plaga insectil lo constituye el taladrador o gusano perforador de la caña *(Diatraea saccharalis,* Fab.), el cual produce mayor o menor daño a la caña según sea la región. Otra especie de *Diatraea,* probablemente nueva, ha sido descubierta recientemente en Jujuy por el señor Harold E. Box, entomólogo de esta Estación Experimental. La llamada cochinilla de la bolsa

blanca también se encuentra, pero no se ha determinado aún el grado de daño que causa. De los demás insectos que ocasionan algunos daños a la caña, no existe ninguna lista completa publicada, pero de todas maneras deben ser clasificadas como de menor importancia. A veces la langosta visita los cañaverales, pero por regla general el daño que suele causar es de poca importancia.

bien en un campo de caña, resulta muy difícil reprimirlas.

Cosecha. — La cosecha de la caña se efectúa desde la segunda quincena de mayo hasta septiembre u octubre. Los cosechadores voltean primeramente la caña, usando para este propósito un machete; luego pelan y despuntan la caña para el trapiche con unos cuchillos grandes. Este sistema difiere del de Luisiana y algunos

Fig. 11. — Caña dañada por ratones

De las plagas agrícolas el pasto Ruso *(Sorghum halepense)*, la grama Bermuda *(Cynodon dactylon)* y la juncea *(Cyperus* sp.), son las únicas consideradas seriamente por los plantadores. La juncea no se encuentra todavía muy difundida en los cañaverales, siendo más bien una plaga de las huertas, pero el pasto Ruso y la grama Bermuda son casi universales. Éstas no causan mayores daños cuando la tierra ha sido debidamente preparada antes de plantar y cuando el cultivo se hace en forma esmerada, pero una vez que estos pastos llegan a establecerse

otros países, donde cada tallo se pela, despunta y corta en una misma operación. Los cosechadores son pagados a razón de tanto por la tonelada, por cuya suma la caña debe de ser debidamente pelada, despuntada y entregada en brazadas «a la rueda», al carrero parado dentro de su carro quien la recibe y la acondiciona en el mismo. Los carros que transportan la caña son muy grandes y cargan entre 2500 y 3000 kilos; tienen solamente dos ruedas pero éstas son de un diámetro de casi dos metros. No se emplea en el país ningún sis-

tema mecánico para cargar la caña en los carros. Casi universalmente se usa el sistema de cadenas para transponer la caña. Las cadenas se colocan en el carro antes de empezar a cargar, para luego envolver toda la caña en ellas haciendo de esta manera un solo lío. El traspaso de la caña desde el carro al vagón de ferrocarril o al conductor de caña, se reduce a levantar este lío por medio de una grúa para colocarlo en el sitio que se desea. Cuando el lío se encuentra sobre el conductor, un golpe hábil sobre el gancho es suficiente para desprender las cadenas que luego son retiradas de la caña por la grúa.

Los carros conducen la caña, ya sea directamente al ingenio o a uno de los numerosos desvíos de ferrocarril donde existen grúas y desde donde sigue para el ingenio por riel. Algunos de los ingenios poseen sus propios ferrocarriles, tanto de trocha normal como angosta. El sistema portátil Decauville, por el cual los rieles se colocan en los mismos cañaverales, es empleado por pocos ingenios solamente.

Las cañas P. O. J. plantadas aquí se « invierten » con cierta rapidez después de cortadas, por cuya razón es necesario molerlas sin demora una vez cosechadas. En la industria se hace lo posible para moler la caña por lo menos dentro de las cuarenta y ocho horas después de cortada, pero por una razón u otra esto no es siempre posible, resultando por ello las pérdidas consiguientes.

Finalmente debe decirse que casi todos los trabajos relacionados con el cultivo y la cosecha de la caña son pagados a destajo (a tanto por surco, por tonelada, etc.) y no a jornal. Este sistema da resultados muy satisfactorios, pues el trabajador recibe justamente lo que gana y el plantador conoce de antemano el costo del cultivo, etc., de la caña. Naturalmente los trabajos que se efectúan son inspecionados antes de ser aceptados y pagados, y aquellos que estuviesen mal hechos deben ser terminados en forma antes de liquidar su pago.

Salvo algunos arados a vapor, todas las faenas de la agricultura se las hace con mulas que tiran los arados y cultivadoras, en la época de crecimiento de la caña, y los carros durante la cosecha. Las mulas son alimentadas con forrajes producidos, en su mayor parte, en las mismas plantaciones, empleándose principalmente alfalfa, grama Rhodes, maíz, melaza y (durante la cosecha) el despunte de la caña.

Rendimientos. — En conclusión debemos decir una palabra sobre los rendimientos obtenidos en este país. Los resultados de los años 1924-1927 se consignan en el cuadro III de la página siguiente.

Es de notar que estos rendimientos varían considerablemente de año en año como consecuencia del clima subtropical y continental. Naturalmente se debe tener en cuenta que las cifras son el término medio e incluyen las tierras más pobres y las plantaciones indiferentemente cultivadas al igual que los suelos ricos y los de las fincas mejor atendidas, y que los datos de los ingenios comprenden los de los más viejos de una eficiencia relativamente baja como también los de las grandes instalaciones modernas. Así es que en 1927 existían en Tucumán plantaciones enteras que produjeron arriba de cuarenta toneladas de caña por hectárea e ingenios que fabricaron más de 170 kilos de azúcar por tonelada de caña, aun cuando el término medio de la provincia acusaba cifras considerablemente más bajas. Hay que tener en cuenta también que la caña se cosecha anualmente, de tal manera que los resultados no pueden compararse justicieramente con los de « gran cultura » de muchos otros países.

CUADRO III

Producción de caña y azúcar en Tucumán, Jujuy y Salta, 1924-1927 (1)

	Año	Tucumán	Jujuy	Salta
Hectáreas de caña cosechada	1924	104.000	15.000	4.700
	1925	112.170	16.768	5.100
	1926	112.170	15.599	4.760
	1927	127.053	14.823	5.378
Toneladas de caña molida	1924	2.567.743	619.663	171.082
	1925	4.489.600	780.480	196.582
	1926	4.501.521	783.695	308.019
	1927	4.213.301	734.627	314.270
Toneladas de caña por hectárea	1924	24,68	41,31	36,40
	1925	40,02	46,54	38,54
	1926	40.13	50.24	64,71
	1927	33,16	49,56	58,44
Toneladas de azúcar producida	1924	176.123	52.098	13.938
	1925	309.916	65.149	15.101
	1926	373.356	67.589	24.183
	1927	325.519	61.115	25.369
Rendimiento por ciento	1924	6,86	8,41	8,15
	1925	6,90	8,35	7,68
	1926	8,29	8,62	7,85
	1927	7,72	8,32	8,07
Toneladas de azúcar por hectárea	1924	1,69	3,47	2,96
	1925	2,76	3,88	2,96
	1926	3,33	4,33	5,08
	1927	2,56	4,12	4,72

WILLIAM E. CROSS.

(1) Datos tomados de *La Industria Azucarera*, publicación del Centro Azucarero Nacional, 1928.

Consultas

La caña de azúcar dejada dos años en pie

Tucumán, noviembre 29 de 1928.

En contestación a su carta tenemos que manifestarles que esta Estación Experimental ha hecho experimentos en varias ocasiones con la caña P. O. J. 36 y 213, de dejarla en pie durante un segundo año, encontrando en todos los casos que la caña, si no se ha helado durante el primer invierno, sigue creciendo satisfactoriamente durante el segundo verano para dar una buena cosecha de alta graduación después de los 24 meses. Si después de cosechar la caña se cultivan bien los surcos en la forma usual, las cepas no presentan señal alguna de haber sufrido porque se haya dejado la caña en pie. Durante el segundo año de su crecimiento, la caña frecuentemente tiene la tendencia de echar gajos, y aunque en el momento de formarse estos gajos la caña sufre alguna merma en su riqueza, al cabo de unas semanas tanto la caña como los mismos gajos llegan a tener una riqueza normal.

La única desventaja que se ha encontrado en dejar la caña en pie por dos años sin cosechar, es que los cañaverales se ponen muy tupidos y entreveradas las cañas, dificultándose así la cosecha de las mismas. Efectivamente, los peones piden algo más que el precio normal por mil kilos, para cosechar la caña de dos años.

Desde el punto de vista de la fábrica, la caña de dos años de crecimiento no ofrece dificultad alguna, aunque su porcentaje de fibra es algo más alto que lo normal.

WILLAM E. CROSS,
Director.

Tierras « cansadas »

Tucumán, abril 18 de 1928.

Los datos que ustedes nos han suministrado son suficientes para habilitarnos a indicar la causa de la « improductividad » de sus terrenos, como también el remedio para esta condición. La causa es el « cansancio » de las tierras con caña, o sea el efecto pernicioso sobre el suelo por haber sido cultivado con caña continuamente durante un número considerable de años. Por los datos suministrados podemos decir con certeza que ésta es la única causa de sus malas cosechas de los últimos años.

El remedio más indicado para esta condición es sencillo : se ara la caña después de la cosecha venidera, y se deja descansar el terreno, sembrando alfalfa para el corte, o mejor todavía para pastoreo. La caña debe cortarse en los mismos principios de la cosecha, para después arar el terreno inmediatamente, y sembrar alfalfa sin demora, y en una forma algo espesa.

La alfalfa debe rastrearse con discos una o dos veces en cada año par evitar el crecimiento de malas hierbas. Al final de dos o tres años, se debe arar el terreno en un momento en que la alfalfa esté lista para cortar, enterrando toda la verdura, y plantando caña de nuevo. Después de este tratamiento la caña producirá excelentemente bien.

A éste lo consideramos como el mejor método para ustedes, a no ser que los terrenos se encuentren muy invadidos por las plagas agrícolas, grama Bermuda y pasto Ruso, en cuyo caso conviene extirpar éstas antes de sembrar la alfalfa, por uno de los métodos

que hemos indicado en nuestro artículo: «El período de sobreproducción de azúcar debe ser dedicado a mejorar las tierras», en la *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*, números 7-8, volumen XVIII. Este informe contiene también otros métodos de renovar las tierras a base de caupí, etc., convenientes para emplear en casos en que el procedimiento con alfalfa no convenga.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Interpretación de los resultados de un ensayo con abono con la caña

Tucumán, agosto 28 de 1928.

Tengo el agrado de acusar recibo de su apreciable del 24 del corriente, mandándome las resultados de seis ensayos con el abono Ammo-Phos, los cuales he estudiado con mucho interés.

Estos resultados pueden resumirse como sigue:

	Rendimiento en kilos por surco (100 m)	
	Caña	Azúcar
Abonada	686	59
No abonada	448	37
Aumento producido por el abono	238	22

El costo de esta caña adicional (antes de cosecharse) es solamente el del abono y su aplicación, pues todos los demás gastos relacionados con estos surcos de caña se habrían tenido que incurrir aún si no se hubiera aplicado el abono. Ahora bien, el abono cuesta, según mis informes, pesos 280 moneda nacional los 1000 kilos puesto en el ingenio, o sea pesos 0,28 moneda nacional el kilo. Los seis kilos empleados por surco pues cuestan pesos 1,68 moneda macional. La aplicación a máquina cuesta pesos 0,07 moneda nacional por surco, de tal modo que el costo del abono y su aplicación viene a ser pesos 1,75 moneda nacional por surco. Así vemos que con el abono hemos producido por surco 238 kilos de caña adicional que antes de cosecharse nos ha costado pesos 1,75 moneda nacional, o sea a razón de pesos 7,35 moneda nacional por los 1000 kilos de caña en pie. Calculando la cosechada en pesos 3 moneda nacional los 1000 kilos, y el acarreo en pesos 0,50 moneda nacional, tenemos que el abono ha producido caña adicional que cuesta pesos 10,85 moneda nacional por 1000 kilos puesta en el ingenio.

Si la caña que ustedes generalmente mandan al ingenio les cuesta por tonelada más que esta suma, quiere decir que la caña adicional producida por el abono es caña barata que les conviene producir en mayor escala. Si la suma de pesos 10,85 moneda nacional representa para ustedes un costo de los 1000 kilos de caña puesta en el ingenio apreciablemente mayor que el de su caña en general, el ensayo indicaría que el abonar la caña con este abono y en esta forma no es conveniente. Aunque si la diferencia es poca, hay que tomar en cuenta las varias ventajas adicionales de abonar las cañas, como ser:

1° El abono no se utiliza completamente en el primer año, hay un cierto residuo que alimenta la caña en el segundo y tal vez el tercer año;

2° Los suelos abonados no se agotan tan fácilmente como los no abonados, quiere decir que en una propiedad en que se emplean abonos, se mantiene la fertilidad *permanente* de los suelos, evitando el agotamiento de los mismos;

3° La caña abonada es generalmente más sana que la no abonada, y sus cepas son más sanas, y por eso probablemente darán más en el segundo año, aun sin recibir abo-

no en ese año, y probablemente también duran más años.

4° La caña abonada crece más rápido y se «cierra» más pronto que la no abonada, necesitando pues un número menor de carpidas;

5° El empleo de los abonos permite producir más caña dentro de un corto radio del ingenio, con menor gasto de transporte en cosecha, y menos riesgo de «inversión» entre el corte y la molienda.

Los abonos comerciales no deben usarse en lugar de los abonos verdes, pues de ningún modo se debe prescindir de la rotación de cultivos con el consiguiente saneamiento de los suelos e incorporación de materia orgánica. Pero la abundancia de nitrógeno que produce la rotación y los abonos verdes queda utilizada en gran parte durante los primeros dos años del cultivo de la caña, por cuya razón el abono comercial tiene su importante aplicación para la caña de dos o más años de soca, aun con cañas cultivadas racionalmente con rotación.

Quiere decir que con un cultivo como la caña que dura varios años, teóricamente por lo menos, los dos sistemas de abonar las tierras se complementan uno a otro. El abono verde produce óptimos rendimientos en los años de planta y soca 1°, pero después para socas 2°-7° el abono nitrogenado comercial probablemente puede emplearse con ventaja.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

La irrigación de la caña con cachaza y vinaza

Tucumán, junio 16 de 1928.

El empleo de la «cachaza y vinaza» para regar la caña es un excelente medio para fertilizar el suelo, pues como hemos demostrado en nuestras varias publicaciones, estos subproductos contienen los elementos fertilizantes, potasa, fósforo, nitrógeno y cal, en cantidades importantes, y por otra parte se ha constatado muchísimas veces en la práctica los beneficios que resultan de la aplicación de estos subproductos como abono.

No hay inconveniente en regar los cañaverales con las aguas procedentes de los desagües de la fábrica, siempre que éstas no tengan una reacción marcadamente ácida.

No recomendaríamos, sin embargo, el riego con cachaza y vinaza de surcos de caña recién plantada, y principiando a brotar.

Respecto a los métodos de mejorar las tierras dejadas sin caña, hemos dado nuestras opiniones en la *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán,* volumen XVIII, números 7 y 8.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

La rotación con la caña de distintas plantas leguminosas

Tucumán, enero 2 de 1929.

Tanto esta Estación como los ingenios han empleado alfalfa como cultivo de rotación con muy buenos resultados, pues al volver a plantar caña en terrenos que han estado bajo alfalfa durante algunos años, se obtienen altos rendimientos de caña rica y sana. La forma de practicar la rotación con alfalfa que han empleado los ingenios ha sido generalmente así:

Agosto: Se cosecha la caña.

Mayo del siguiente año: Se siembra alfalfa.

Mayo, dos o tres años más tarde: Se ara el terreno, plantando caña, que dura siete u ocho años.

Quiere decir que la rotación con alfalfa ocupa tres o cuatro de cada diez u once años.

De esto se ve que este sistema sólo es

practicable para los ingenios que poseen suficiente terreno en relación a sus necesidades, para poder ponerlo en práctica.

Muchos ingenios y plantadores, por otro lado, no pueden dejar sus terrenos sin caña más de un año o dos, y no les conviene pues adoptar el sistema mencionado.

Dicho sistema tiene otra desventaja también, la de dejar el terreno sin ningún cultivo desde la cosecha hasta el mes de sembrar la alfalfa, que nunca es más temprano que marzo, y es generalmente abril o mayo. En estas circunstancias el terreno se llena de malas yerbas de toda clase, que después son muy difíciles de extirpar, y que generalmente no se extirpan mayormente, afectando seriamente la bondad del alfalfar casi desde el principio.

Se puede sin embargo sembrar la alfalfa sin dejar el terreno inculto por este intervalo, cortando la caña a perderse, al principio mismo de la cosecha (como es lógico, ya que la caña cortada temprano sufre deterioro de las cepas, debiéndose pues empezar con esta caña, cuyas cepas ya no importan más) y preparando la tierra y sembrando la alfalfa en seguida, pero no más tarde que a mediados de julio. En esta forma no se pierde un año: los dos años de alfalfa son los únicos dos en que el terreno queda sin caña.

La alfalfa es el cultivo ideal como cultivo de larga rotación. La función del caupí, por otro lado, es la de mejorar la tierra *en un solo año* — por cuyo período no siempre valdría la pena sembrar alfalfa — o en dos años sucesivos en los casos en que las exigencias del trabajo no permiten la siembra de la alfalfa en principios de la misma cosecha en que se pierde la caña. Tenemos pues los siguientes sistemas de rotación:

Dejando el terreno sin caña por un solo año: Caupí (enterrado).

Dejando el terreno sin caña por dos años: Caupí (enterrado) en cada año, a no ser que se pueda sembrar alfalfa inmediatamente después de cosechada la caña.

Dejando el terreno sin caña por tres o más años: Alfalfa.

En las rotaciones cortas se puede intensificar el empleo de abonos verdes todavía más, usando también abonos verdes de invierno, o sea habas, vicia vellosa, o trébol número 9. Los sistemas en este caso resultan así, por ejemplo:

Rotación de un año:

Mayo-junio 1929: Se cosecha la caña.

Junio-julio 1929: Se siembra habas, vicia vellosa, o trébol número 9.

Agosto-septiembre-octubre 1929: Se entierra la verdura producida.

Nota. — Se puede hacer un corte para forraje de la vicia vellosa y del trébol, enterrando el segundo corte unas seis semanas más tarde.

Octubre-diciembre 1929: Se siembra caupí.

Nota. — Se puede sembrar maíz con caupí en las trochas, cosechando después el maíz y enterrando el caupí y los tallos de maíz, etc.

Enero-marzo 1930: Se entierra el caupí.

Febrero-mayo 1930: Se planta la caña.

Rotación de dos años: Se repite la siembra de habas, vicia vellosa o trébol, y después el caupí, en el segundo año, enterrando así cuatro cosechas de abono verde.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

El caupí como alimento humano

Tucumán, enero 20 de 1929.

Efectivamente, el caupí, además de ser una leguminosa que se cultiva para mejorar los suelos y un forraje (la verdura y fruto), de primer orden para muchos animales, es,

como alimento humano, de mucho valor, siendo muy usado, en este sentido, en Norte América (principalmente en Louisiana y Florida) y en otras partes del mundo. Se lo emplea en la misma forma que las arvejas, ya sean verdes o secas, y también como a las chauchas, sin quitarle las vainas. El caupí tiene un gusto característico y agradable y puede ser preparado para la mesa en muchas y diversas maneras; es un alimento de alto poder nutritivo y de fácil digestión. Su uso como alimento, en los países mencionados, es una costumbre que data de muchísimos años.

El caupí también se vende para emplearlo en la alimentación humana, en este país, bajo el nombre de « Tape », que es el caupí Blackeye. Éste se vende también en los mercados de Tucumán.

Todas las variedades de caupí pueden emplearse en la alimentación humana, pero las clases preferidas para esta aplicación son : Blackeye (« Tape »), Sugar Growder, Lady, Wonderful, Iron, Brabham y Víctor.

Hasta ahora, la venta del caupí para el consumo ha sido bastante limitada y no sé si una fuerte producción que podría tener esa Compañía, tendría aceptación y venta en los mercados. De ser así, fácilmente se podría hacer lo que indica su informante, o sea de combinar los dos proyectos, el de mejorar las tierras y el de obtener utilidad por la venta del caupí.

Para cosechar el caupí para la venta, convendría emplear los procedimientos más económicos posibles. A este fin debe cosecharse toda la planta (follaje con vainas y todo) con guadañadora, una vez que el caupí esté maduro. Después de cortada hay que dejar henificar toda la verdura antes de trillarlo. Para este propósito puede emplearse una trilladora de granos con algunas pequeñas modificaciones, aunque mejor sería emplear una de las trilladoras especiales que se venden en Norte América para este fin.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Mala germinación de la semilla de grama Rhodes

Tucumán, enero 18 de 1928.

Consideramos como causas que contribuyen en la producción de la mala semilla en esa zona de Santiago del Estero las siguientes :

1ª Semilla que durante su formación ha sentido temperaturas bajas (por ejemplo, de 5 hasta 7°C) durante noches frías;

2ª Semilla producida en condiciones climatéricas de aire muy seco, que producen el secamiento de las partes reproductivas de la flor (estigmas) antes de efectuarse la fertilización;

3ª Semilla cosechada demasiado « verde » o no madura;

4ª Semilla perjudicada por una excesiva infestación de un pequeño insecto, Thrips, que se encuentra frecuentemente en semilla de Rhodes, pero que parece haber estado excepcionalmente abundante en las muestras presentadas por ustedes.

Para contrarrestar estas causas, sería indicado :

Causa 1ª : Dejar la Rhodes para semilla solamente en la época del año cuando no haya noches frías, durante la formación de la flor y de las semillas, es decir, no demasiado temprano ni demasiado tarde en el año agrícola.

Causa 3ª : Asegurarse que la semilla esté bien madura antes de cosecharla.

Causa 4ª : Probar el efecto de cosechar semilla relativamente temprano en el año; ya que es probable que en esa época los in-

sectos Thrips no lleguen a multiplicarse tanto como lo hacen en pleno verano.

La causa 2ª no tendría ya remedio, pero pudiera ser que no afectara sino en grado relativo a la calidad de la semilla.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Alfalfa y grama Rhodes

Tucumán, marzo 6 de 1928.

He tenido el agrado de recibir su atenta del 16 de febrero en la cual he leído con mucho interés los detalles de la siembra de Rhodes efectuada por usted en noviembre próximo pasado.

Noto que ha obtenido usted campos bien poblados de esta gramínea, pero que su crecimiento es escaso. No puedo indicar la causa exacta de este fenómeno, pero diré que la forma de crecimiento que usted describe se produce en tierras bastante pobres o agotadas por gramíneas o también en condiciones de sequedad excesiva. Según los datos que usted me da, la lluvia caída en esa zona no ha sido muy abundante, y si se trata de terrenos arenosos, bien puede ser que este factor de sequedad haya sido el causante del crecimiento moroso de la grama.

Con referencia a la siembra de alfalfa en el terreno con Rhodes, opinamos que bien podría efectuarse algo más tarde, o sea a fines del mes en curso, cuando el Rhodes haya podido producir sus semillas que, al caer al suelo, hará más poblado el campo. Cuando se rastrea el campo para sembrar alfalfa, no es necesario ni deseable arrancar las cepas de Rhodes sino hacer una rastrillada liviana, necesaria para descubrir suficiente tierra en la cual la alfalfa pueda germinar. Siendo que en las mezclas de alfalfa y Rhodes no se precisa tener una mayor proporción de la grama, consideramos que no hay peligro de que no quede una suficiencia de Rhodes después del invierno. Hemos encontrado, por ejemplo, que un método de establecer la mezcla de Rhodes y alfalfa, consiste en mezclar un kilo de semilla de Rhodes con los 30 kilos de semilla de alfalfa necesarios para sembrar una hectárea de ésta en terrenos limpios. En estas condiciones, la alfalfa crece con muy poca proporción de Rhodes en el primer año, pero, después, ésta aumenta poco a poco.

No consideramos factible emplear los campos de Rhodes y alfalfa en mezcla para producir semilla de estos dos cultivos y preferimos cultivarlos aparte para este propósito. La mezcla de Rhodes y alfalfa tiene que ser cosechada a tiempo para que se conserve bien, siendo el momento más propicio cuando el alfalfar está principiando a florecer, pues mientras que el Rhodes puede cortarse en cualquier etapa de su desarrollo sin perjuicio, la alfalfa no debe cortarse antes del principio de la floración. Por esta razón la mezcla no se puede emplear para el pastoreo contínuo, pues, en este caso, la alfalfa se pierde dentro de poco tiempo. Si se desea hacer pastorear la mezcla por los animales, hay que largarlos a los potreros en buen número, cada vez que el alfalfa esté en estado para el corte, procurando tener potreros relativamente pequeños para hacerlos talar cada vez dentro de un período de pocos días.

Con referencia a las malas yerbas en los campos de Rhodes, opinamos que esta gramínea, al poco tiempo aventajará a todos los yuyos dominando enteramente todo el campo en el cual está sembrado.

La semilla de alfalfa conserva su poder germinativo durante mucho tiempo, siempre que se la guarde en depósitos debidamente secos y ventilados. De tal modo que

no habrá inconveniente en sembrar, en el año próximo, semilla adquirida este año.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Forrajeras de invierno

Tucumán, junio 19 de 1928.

Si se trata de terrenos con riego o en una zona en donde llueve con cierta frecuencia en el invierno, el problema de los forrajes de invierno es fácil. Si, por otra parte, se trata de terrenos sin riego en una zona seca, el problema es difícil, no tanto por los fríos del invierno, cuanto por la gran escasez de agua. Por esta razón, creemos que las estancias, en esas zonas secas, debieran prestar más atención a la conservación de los forrajes, que se producen en abundancia en el verano, por medio de parvas o silos.

Hablaremos primero de los forrajes de invierno para los terrenos con riego o lluvias regulares.

La *alfalfa inverniza número 3* produce excelentemente durante el invierno, dando dos o tres cortes durante la época en la cual la alfalfa común crece poco.

Se puede prolongar la vida de la alfalfa, cultivándola en asociación con la grama Rhodes, que no permite la invasión del campo por malas hierbas.

La *avena* y la *cebada* son también excelentes forrajes de invierno para los terrenos que disponen de riego o de lluvias suficientes; estos cultivos dan dos o tres cortes durante el invierno, siempre que se efectúe el corte antes de que se formen las espigas. Esta Estación Experimental ha introducido muchas variedades, de las cuales los mejores resultados los han dado: la avena Lelach, avena White potato y la cebada Skinless.

La *Vicia vellosa* es una forrajera leguminosa excelente para el invierno, pudiendo cultivarse sola o en conjunto con la cebada y la avena. Da dos o tres cortes durante el invierno.

Todos estos cultivos se prestan para el pastoreo al igual que para el corte.

Hay un grupo excelente de forrajeras de invierno que incluye las *remolachas forrajeras, zanahorias forrajeras, nabos forrajeros,* etc. De éstos, hemos obtenido los mejores resultados con las remolachas forrajeras, especialmente la variedad redonda Yellow Globe y la variedad alargada Long Red. Estos cultivos son bastante resistentes a la sequía, pero tienen la desventaja, para una estancia, de tener que cosecharlos para dar a los animales en lugar de hacerlos pastorear.

Para los terrenos sin riego y de lluvias escasas, la mejor forrajera es la *grama Rhodes,* cuyo forraje se puede fortificar en el invierno cultivando la grama en asociación con alfalfa Inverniza, o con Vicia Vellosa, o el Trébol número 9. Estos dos últimos se siembran en el terreno de Rhodes en los meses de marzo, abril y mayo, y se los hace comer durante el invierno, cuando llegan a tener un cierto desarrollo, pero antes de florecer. Después del segundo pastoreo, se les permite crecer hasta que semillen, pues, en esta forma, en el pastoreo subsiguiente, una parte de la semilla llega a la tierra para germinar espontáneamente en el año siguiente. Cultivadas en esta forma, estas dos leguminosas anuales nacen espontáneamente, en el mismo terreno de Rhodes, en el otoño de cada año.

El *Trébol número 9* es una excelente forrajera de invierno, siendo muy resistente a la sequía. Produce semilla en abundancia.

La *Vicia vellosa* es también una excelente forrajera de invierno, pero tiene la desventaja, en ciertas zonas, de producir semilla en escasa cantidad. En una zona, por otro lado,

en la cual semille bien, es una forrajera de mucha importancia, tanto para sembrar en cada año con la semilla recogida, como para pastorear la Vicia con su semilla que asegura la germinación espontánea en el otoño siguiente.

Las cebadas, avenas y remolachas forrajeras que hemos mencionado, dan resultados regulares aun en terrenos sin riego aunque, por supuesto, no llegan a desarrollarse normalmente en períodos de grandes sequías.

Un estanciero puede sacar mucho provecho, durante el invierno, de las *cañas forrajeras* y de la *grama Elefante,* a no ser que se trate de zonas de mucho frío, en las cuales el jugo de estas plantas podría avinagrarse. Los animales comen, no solamente las hojas de estas plantas, sino también una buena parte del tallo. La grama Elefante también puede formar la base de potreros para pastoreo continuo con un número de animales tal, que el pasto nunca llegue a tener mayor altura ni a formar tallos leñosos. Durante el invierno, las hojas quedan « chamuscadas », pero, aún así, el potrero de pasto Elefante ofrece una buena cantidad de forraje, pues los animales comen las hojas secas, y casi nunca faltan brotes verdes que salen de abajo y que son muy nutritivos.

Es claro que la forrajera de invierno ideal sería una planta perenne que creciera abundantemente durante toda la estación fría y seca, pero confesamos que no hemos podido encontrar todavía esa planta ideal.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

La quema de la grama Rhodes

Tucumán, junio 5 de 1928.

Contestando a su atenta del 1° del corriente, tenemos que manifestarle que la grama Rhodes puede quemarse muy bien, para destruir los tallos duros producidos al dejar madurar la semilla. Después de quemada la grama, vuelve a brotar con nuevo vigor. En zonas en donde no hiela mucho en el invierno, esta quema puede efectuarse en cualquier momento; pero donde las heladas de invierno son severas, o algo severas, es conveniente postergar la quema hasta fines de agosto.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Formas de establecer la mezcla de alfalfa con Rhodes

Tucumán, octubre 8 de 1928.

La mezcla de alfalfa con Rhodes puede establecerse de diversas maneras:

1ª Se establece primero el alfalfar, cosechando el forraje durante uno o más años hasta que *empiece* a ser invadido por malas yerbas. Entonces (en los meses de octubre a febrero) después de un corte de la alfalfa se pasa una rastra por encima y se siembra de 2 a 4 kilos por hectárea de Rhodes, según el grado de invasión por malas yerbas que tiene o promete tener el alfalfar;

2ª Se establece primero en el terreno la grama Rhodes, el cual se trata con rastra en el mes de febrero o marzo, sembrando alfalfa a razón de 10 a 20 kilos de semilla por hectárea, según la proporción de alfalfa que se desea tener en el potrero;

3ª Al sembrar la alfalfa se mezcla la semilla de ésta con semilla de Rhodes, a razón de unos dos o tres kilos por hectárea. La alfalfa germina primero y la semilla de Rhodes queda en la tierra, sin germinar mayormente, hasta que llegue una época favorable para dicha germinación.

En terrenos con riego recomendamos el método 1°. En terrenos sin riego el 2°. El

método 3° es el más sencillo y económico en trabajo, no obstante produce por lo general excelentes resultados.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

El sorgo azucarado Minnesota

Tucumán, diciembre 12 de 1927.

El *sorgo azucarado Minnesota* es el tipo de sorgo dulce que mejores resultados ha dado como forraje en esta zona. Es una forrajera anual que, sembrada temprano (en octubre) da cuatro cortes abundantes de forraje verde durante el año, en terrenos sin riego, siendo esta planta muy resistente a la sequía. Las ventajas que presenta, como forrajera de verano, sobre otras plantas forrajeras son:

1° Producción muy abundante (entre 25 y 50 toneladas de forraje verde por hectárea en cada corte);

2° Muy apetecido por los animales;

3° Muy resistente a las sequías;

4° Se presta excelentemente para el pastoreo.

Instrucciones para su cultivo. — Puede sembrarse en líneas de 40 a 60 centímetros de distancia entre sí, o también al voleo, precisando entre 6 y 25 kilos de semilla por hectárea, según el método de sembrar. La época propicia para la siembra es la primavera, siendo de mayor producción total en el año — cuanto más temprano se efectue la siembra, aunque puede sembrarse también hasta fines de diciembre, en cuyo caso el número de cortes será menor.

El corte o el pastoreo se efectúa cuando está empezando a florecer. No debe pastorearse continuamente, sino con intermitencias. A veces contiene una substancia venenosa (ácido cianhídrico) antes de florecer, por cuya razón no se le debe pastorear antes de esta época, pudiéndose, por otra parte, cortarlo, siempre que antes de darlo a los animales se lo deje cortado un día en el sol, quedando eliminada así cualquier cantidad de ácido cianhídrico que contenga.

La Estación Experimental generalmente dispone de semilla de esta forrajera para la venta.

Es muy fácil producir semilla de esta forrajera una vez establecida, de modo que ustedes, al querer emplearla, sólo tendrían que comprar semilla para la siembra del primer año.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Las aplicaciones de la grama Rhodes en los terrenos de un ingenio

Tucumán, diciembre 7 de 1928.

Esta grama fué introducida y, después de la debida experimentación, recomendada por la Estación Experimental, para formar potreros artificiales en aquellas extensas secciones del norte de la Argentina que tienen escasez de lluvia anual y que carecen de riego, a la vez que sus pastos naturales son escasos o de valor alimenticio inferior. Consideramos, por otra parte, en general, que los terrenos que por sus facilidades de riego, etc., son aptos para la alfalfa, sería inconveniente, desde todo punto de vista, dedicarlos al Rhodes en lugar de a esa valiosa leguminosa. Asimismo, hay ciertos terrenos aun en las zonas medianamente secas y sin riego, que tienen buenos pastos naturales en abundancia, formando así hermosas praderas naturales, cuya conversión en praderas artificiales, a base de la grama Rhodes, no sería justificable ni conveniente.

La grama Rhodes y la alfalfa son forra-

jeras, cuya aplicación es muy distinta. La alfalfa como forraje es inmensamente superior a la grama Rhodes, por cuya razón, en cualquier caso en que las condiciones del terreno, clima, riego, etc., lo permitan, la alfalfa debe elegirse de preferencia a la Rhodes. Y especialmente en los terrenos de las empresas azucareras, en los cuales se debe practicar una rigurosa rotación de cultivos, la alfalfa es preferible, pues, a la vez de suministrar forraje para los animales, produce un importantísimo mejoramiento de las tierras. La grama Rhodes, por otra parte, es contraindicada para cultivar en rotación con la caña, pues siendo gramínea también, como la misma caña, lejos de beneficiar al suelo químicamente, extrae de la tierra las mismas substancias fertilizantes que absorbe la caña, no produciendo, pues, ni siquiera un descanso de la tierra en este sentido.

La función principal de la grama Rhodes es la de habilitar terrenos de otro modo incultos, para la cría y manutención de animales. No es un forraje suficientemente fuerte para el engorde de los animales, ni para ser el único sostén de animales de trabajo rudo.

Las aplicaciones que podría tener la grama Rhodes para un ingenio serían en nuestra opinión las siguientes:

1° Para formar potreros artificiales en algunos terrenos sin riego o de otro modo inaptos para la alfalfa que pudieran poseer, para dedicarlos a la cría de animales, los cuales antes de venderse tendrían unos dos o tres meses de engorde en maizales, o en alfalfares. Los mismos potreros podrían emplearse para el sostenimiento de los animales de trabajo en los meses de relativo descanso de ellos;

2° Para sembrar en los alfalfares, a fin de protejer a éstos de las invasiones de malas hierbas y de prolongar así la «vida» de ellos. A este fin se establecerían los alfalfares a la manera común, pero de noviembre a febrero del primer, o segundo año, o sea cuando se note que se inicia la invasión de malas hierbas, se pasaría la rastra sobre el alfalfar y se sembraría Rhodes a razón de unos 4 kilos de buena semilla por hectárea. Así se producirían praderas de alfalfa mezclada con Rhodes, la cual, sin perjudicar a la alfalfa misma, evitaría el crecimiento de «yuyos» en el alfalfar.

Si estos potreros se emplean para pastoreo, no debe ser pastoreo continuo sino intermitente, es decir, se largarían los animales en el momento en que la alfalfa empiece a florecer, de manera tal que pudieran talar el potrero dentro de pocos días, sacándolos hasta que el alfalfar esté otra vez en condiciones para recibirlos de nuevo;

3° Para establecer en los callejones, evitando así que éstos se llenen de yuyos nocivos que podrían extenderse a la caña. El forraje producido en estos callejones se cortaría de vez en cuando (al principiar la floración), con guadañadora, para emplear en la alimentación de animales, o en estado verde, o previamente secado. Si el clima permite que se seque la Rhodes, se pueden hacer parvas del forraje;

4° Como ayuda en la eliminación de malas hierbas, especialmente grama Bermuda o pasto Ruso, en los terrenos completamente infestados con ellos. En este caso se convertirían estos terrenos en potreros de Rhodes, en pastoreo permanente (para tenerlos siempre casi talados) durante unos dos años, al fin de cuyo período se ararían el terreno, quedando muy limpio y apto para la siembra de alfalfa, por ejemplo.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Información sobre los citrus

Tucumán, diciembre 3 de 1928.

¿ Cuál es la fuente, publicación u obra donde se puedan obtener datos fundamentados sobre el cultivo de los citrus ?

El señor director interino G. L. Fawcett, en su carta del 17 de noviembre, le ha dado a usted el nombre de dos libros muy importantes sobre citricultura, o sean :

The Cultivation of Citrus Fruits, por H. H. Hume (New York, Macmillan).

Citrus Fruits, por J. Eliot Coit (New York, Macmillan).

En efecto, estos son los mejores libros que conocemos sobre la materia en general; aunque por supuesto hay una gran cantidad más, en varios idiomas. Tal vez podríamos recomendar también :

California Fruits and How to grow them, por E. J. Wickson (San Francisco, Pacific Rural Press).

Citrus diseases and their control, por H. S. Fawcett & H. Atherton Lee (New York, Mc. Graw Hill Book Co.).

Commercial Fruit and Vegetable Products, por W. V. Cruess (New York, Mc. Graw Hill Book Co.).

En francés existe una obra muy autorizada titulada *Histoire et culture des oranges,* por Risso et Poiteau (París).

Otro libro valioso es el de Bonavia, titulado *The cultivated Oranges and Lemons of India and Ceylon.*

En la república, el ministerio de Agricultura de la nación ha publicado varios folletos y boletines sobre el cuitivo de los citrus, los cuales podrían obtenerse, dirigiéndose a la sección Propaganda e informes de dicho ministerio, en Buenos Aires.

La Universidad de Tucumán y esta Estación Experimental, han publicado varias obras y artículos sobre citrus. El trabajo del señor E. F. Schultz, titulado *Citricultura,* es un libro de 123 páginas, publicado por la Universidad de Tucumán, que bien vale la pena leer.

Los siguientes artículos publicados en la *Revista industrial y agrícola de Tucumán,* órgano oficial de esta Estación Experimental, podrían serle también de interés, ya que son originales de los técnicos de esta institución:

Volumen VII, nº 3, pág. 83, Schultz, E. F., *Relaciones entre algunos patrones y variedades comerciales de citrus.*

Volumen VII, nº 4, pág. 139, Schultz, E. F., *El cultivo del citrus en las islas del Tigre.*

Volumen VII, nº 7, pág. 279, Schultz, E. F., *Las mutaciones en los frutales.*

Volumen VII, nº 8, pág. 337, Schultz, E. F., *Fomento de la citricultura en el sur de Tucumán.*

Volumen VII, nº 10, pág. 416, Schultz, E. F., *Recomendación sobre el trasplante de los naranjos.*

Volumen VII, nº 7, pág. 272, Fawcett, G. L., *Algunos organismos de la gomosis y de la podredumbre del pie del género citrus.*

Volumen VII, nº 5, pág. 214, Fawcett, G. L., *Algunas enfermedades de los citrus, comunes en la primavera.*

Volumen VIII, nºs 1 y 2, pág. 33, Fawcett, G. L., *La gomosis de los citrus.*

Volumen VIII, nºs 11 y 12, pág. 255, Schultz, E. F., *La poda del limonero.*

Volumen IX, nºs 1 y 2, pág. 33 : Rust, E. W., *La mosca de la fruta.*

Volumen XII, nºs 9-10, pág. 121, Schultz, E. F., *La naranja de verano, « Lue Gim Gong ».*

Volumen XII, nºs 11 y 12, pág. 149, Fawcett, G. L., *La gomosis de los naranjos.*

Volumen XVII, nºs 7 y 8, pág. 166, Faw-

cett, G. L., *La gomosis o pie podrido de los naranjos.*

Estos números de nuestra revista pueden verse en las siguientes bibliotecas de la Capital Federal, como también, en su mayor parte, pueden adquirirse de esta Estación Experimental.

Poseen nuestra revista :

Biblioteca nacional, Méjico 560.

Biblioteca del ministerio de Agricultura de la nación, Paseo Colón 974.

Biblioteca de la Sociedad científica argentina, Cevallos 269.

Biblioteca de la Sociedad Rural Argentina, Sarmiento 834.

La industria de los citrus en Norte América se encuentra, principalmente, en los estados de Florida y California, pero también en Texas, Arizona, Alabama y Lusiana. Los principales progresos en el sentido de la producción y utilización de los citrus en escala comercial, se deben a California y a Florida. El libro de Coit, arriba mencionado, trata el asunto desde el punto de vista de California y el de Hume del de Florida. Más información sobre las investigaciones, estudios y recomendaciones hechas en estos dos estados, pueden encontrarse en las publicaciones de la Universidad de California y de la *Florida Experiment Station,* Gainesville, Florida, pudiéndose conseguir éstas gratuitamente al solicitarlas.

Uno de los viveros más importantes de Norte América, es el de Riesener Bros., Glen Saint Mary, Florida, quienes exportan plantas a todas partes del mundo.

Los citrus se cultivan también en casi todos los países tropicales y subtropicales, particularmente en Europa (España, Italia, Sicilia), Siria, etc. En Sud África y Australia también hay importantes industrias de naranjas y, en este continente, Paraguay y Brasil son grandes productores.

ABONOS

La conveniencia de aplicar abonos a los árboles y cuáles abonos deben aplicarse, depende de la naturaleza de la tierra, por cuya razón no podemos hacer recomendaciones al efecto para las tierras de usted en Concordia que no conocemos. Ni un análisis del suelo puede dar datos fidedignos sobre los abonos que deben aplicarse; lo necesario es hacer experimentos para determinar directamente el efecto producido por los distintos abonos.

Diremos aquí, sin embargo, lo que se puede decir al respecto.

Abonos fosfáticos. — La fruta no se desarrolla normalmente si la cantidad de ácido fosfórico en la tierra es insuficiente. Buenas aplicaciones de abonos fosfáticos tienden a apresurar la maduración de la fruta.

Pueden aplicarse en forma de *huesos molidos* o de *superfosfato.*

Abonos potásicos. — El elemento potásico es necesario para la fotosíntesis, por cuya razón la presencia de buenas cantidades de este elemento en el suelo se precisa para la formación de fruta buena y dulce. Buenas aplicaciones de abonos potásicos producen frutas de cáscara delgada, que pueden también guardarse más tiempo en depósito sin deteriorarse. Este abono también tiene buen efecto sobre el árbol mismo, el cual está así menos expuesto a sufrir los efectos del frío y de los ataques de los insectos dañinos. Debe emplease este abono en forma de *sulfato de potasio.*

Abonos nitrogenados. — Si el suelo es deficiente en nitrógeno, el naranjo sufre, pues las hojas se ponen amarillentas, y el árbol, en general, tiene un aspecto de crecimiento truncado, de desarrollo deficiente. Las aplicaciones de abonos nitrogenados corrigen estas deficiencias, asegurando a la planta un desarrollo normal y vigoroso.

Es conveniente aplicar el nitrógeno en forma de *nitrato de sodio* o de *sulfato de amonio*. Siendo que el nitrato de sodio no es bien retenido en el suelo (pudiendo ser disuelto y alejado por fuertes lluvias) conviene aplicarlo fraccionadamente y no todo a la vez. El sulfato de amonio es mejor retenido en el suelo.

Cal. — Aplicaciones moderadas de cal apresuran la maduración de la fruta y fortalecen las plantas, como también mejoran las condiciones del suelo, en general, y corrigen cualquier acidez que pueda tener. Debe aplicarse en forma de cal apagada, o también de piedra caliza bien pulverizada o de conchas pulverizadas.

FORMA DE APLICAR LOS ABONOS

Como hemos dicho, la mejor forma de abonar las plantas de citrus en sus tierras, se debe determinar por experimentación. Pero a falta de ella, se podría guiar por las siguientes ideas generales.

Fórmula para árboles jóvenes. — Una mezcla de 4 partes de superfosfato de calcio, una parte de sulfato de potasa y dos partes de sulfato de amonio. Se mezcla con el suelo, al tiempo de plantar, un cuarto kilo de esta mezcla, para cada árbol. Seis meses más tarde, se da otro cuarto de kilo por árbol. El segundo año se aplica en cada árbol 1 a 1 1/2 kilos en dos fracciones.

Fórmula para árboles en producción. — Cinco partes de superfosfato, dos partes de sulfato de potasa y una parte de sulfato de amonio. Árboles grandes en plena producción pueden recibir hasta 15 kilos de este abono por año. Árboles de menor tamaño o de menor producción, recibirán menos. El abono se aplica escalonado en tres o cuatro veces.

Estas fórmulas serían para árboles en terrenos no muy ricos — en otros terrenos tendríase que variar la composición y cantidad de los abonos a aplicarse según los resultados de ensayos hechos en el sitio.

Los abonos deben aplicarse alrededor del tronco del árbol en un círculo de superficie algo mayor que el formado por la sombra del árbol con el sol verticalmente arriba. Se aplica el abono en la superficie de la tierra, mezclándole después ligeramente con el suelo, con un rastrillo, etc.

Hemos hablado de las ventajas obtenidas por abonar con abonos nitrogenados. Haremos notar aquí que no conviene abonar excesivamente con estos abonos, pues en esta forma tiende a fomentar el desarrollo vegetal de la planta, a costa de la producción de frutas y tiende también a retardar la maduración de la fruta. Por la misma razón generalmente no conviene aplicar abonos nitrogenados mucho después del mes de diciembre, en el año agrícola.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Aprovechamiento de los residuos de la refinería

Tucumán, diciembre 20 de 1928.

Tenemos el agrado de acusar recibo de su atenta de la fecha como también de las muestras de *negro animal* y residuos de *huesos quemados* que ustedes han tenido a bien mandarnos.

Estos productos son compuestos, principalmente, de fosfato de calcio. No se haría mal en aplicarlos al suelo como abonos fosfáticos, aunque los repetidos ensayos de esta Estación Experimental, han demostrado que la caña de azúcar no responde mayormente a los abonos fosfáticos, que no producen ventajas apreciables ni en tonelajes de caña, ni en la riqueza de la misma.

Si ustedes emplean en algunos de sus ingenios el ácido fosfórico o la clarafina, lo más indicado sería no comprar estos productos sino fabricarlos en el propio ingenio, empleando, como materia prima, estos residuos, como en efecto hace un ingenio, desde hace ya muchos años, por indicación del que suscribe.

El método de fabricación consiste en tratar el negro animal o a los residuos de huesos quemados con ácido sulfúrico que combina con el calcio, poniendo en libertad el ácido fosfórico. Si ustedes tienen interés en adoptar este procedimiento, tendremos mucho gusto en comunicarles los detalles prácticos del mismo.

En caso de que ustedes pudieran fabricar de esta manera una mayor cantidad de ácido fosfórico que la que pueden emplear en su propio ingenio, debe ser perfectamente factible vender el resto a los demás ingenios que emplean este producto.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Sobre los « huevos de rana » en el ingenio azucarero

Tucumán, julio 13 de 1928.

Los « huevos de rana » producidos en el trapiche, consisten en la goma dextrana, producida por la fermentación de los azúcares del jugo, por el microorganismo *Leuconostoc mesenterioides*. Su producción es muy inconveniente por las siguientes razones:

1ª Cada kilo producido indica una pérdida de dos o más kilos de azúcar;

2ª Mientras que la mayor parte de la fermentación que producen los « huevos de rana », se verifica en los trapiches, dicha fermentación sigue también en los tanques de jugo crudo y en los caños, hasta que el jugo llegue a sulfitarse;

3ª No toda la goma dextrana formada queda precipitada como « huevos de rana »: una parte queda disuelta en el jugo, aumentando su viscosidad, y dificultando su defecación, evaporación y cocción. Es probable que los azúcares también resulten menos aptos para almacenar durante muchos meses.

Siendo que se trata de una fermentación, los únicos métodos para evitarla son precisamente en el sentido de una perfecta limpieza y desinfección de los trapiches y tanques, cañería, etc., de jugo crudo. Cada vez que pare la molienda, aun por algunos minutos, se debe aprovechar la oportunidad de limpiar prolijamente el trapiche, y especialmente los colectores de jugo, abajo, como también los tanques de jugo crudo y las canaletas y cañerías. Como ayuda en esta limpieza, pueden emplearse varios desinfectantes, como ser lechada de cal, formol, ácido sulfúrico, (5 por mil), o fluoruro de amonio (1 %). Otro método bueno y barato, es tener cerca de los trapiches, etc., una manguera conectada con un caño de vapor, con la cual se puede tratar con vapor caliente todas las superficies de los colectores, tanques, etc.

En cualquier momento que un jugo tiene que quedar estancado por un rato antes de calentarse, conviene agregarle formol a razón de una parte en 5000.

WILLIAM E. CROSS,
Director.

Un caso de deterioro de azúcar granulado

Tucumán, enero 15 de 1929.

Tenemos el agrado de mandarle los resultados del análisis practicado en nuestros laboratorios de Química de las dos muestras de azúcar granulado que ustedes han tenido a bien de enviarnos a este fin.

	Muestra seca	Muestra húmeda
Humedad	0,120	0,512
Materia seca	99,880	99,488
Polarización (a 20° C)	99,80	98,65
Glucosa	0,020	0,650
Ceniza	0,065	0,088

El simple análisis de estos dos azúcares, no indica con exactitud las causas que pudieran haber producido la « humedad » en el segundo tipo. Sin embargo, por más que, como ustedes dicen, los dos azúcares son de una sola elaboración, los análisis indican diferencias bastante profundas en la composición original que los dos azúcares habrán tenido en el día de su fabricación. El azúcar húmedo ha sido siempre de una calidad netamente inferior al azúcar seco. O ha sido hecho con mayor proporción de mieles inferiores, o ha sido lavado en las centrífugas con menos prolijidad, o sino ha sido fabricado de caña inferior, menos madura o talvez algo helada o cortada muchos días antes de molerse, o sino, también, el jugo ha sido clarificado en forma indebida, probablemente empleándose la cal en proporción excesiva. Cualquiera de estas causas, o todas ellas, pueden haber intervenido para que el azúcar húmedo, fuera originariamente inferior al azúcar seco.

Ni uno ni otro de estos azúcares es realmente apto para almacenarse en depósito común por largos períodos durante el verano húmedo de Tucumán; pues, por las substancias inorgánicas que contienen, poseen un cierto grado de higroscopicidad que les hace absorber la humedad de la atmósfera lentamente.

Azúcares de este tipo, sin embargo, pueden tenerse muchos meses sin deteriorarse, si se los almacena en un depósito completamente cerrado, con ventilación artificial y controlada, y cuyo aire adentro se mantiene seco por medio de un absorbente de la humedad, como, por ejemplo, la cal viva. En otras palabras, un azúcar como la muestra seca, o como la muestra húmeda como fué antes de humedecerse, debe guardarse en depósitos que se pueden cerrar casi herméticamente y que se pueden ventilar solamente en los días o en las horas del día en que la humedad relativa de la atmósfera es baja. Además, dicho depósito debe contener, en tanques o cajones de poca profundidad, una cantidad de cal viva para absorber la humedad del aire que contiene, siendo necesario renovar dicha cal con la frecuencia necesaria, o sea cada vez que quede apagada por la humedad que absorbe.

En un depósito de esta clase, la humedad relativa del aire que contiene puede determinarse con facilidad teniendo dentro termómetros secos y « húmedos », y notando con frecuencia la diferencia entre las lecturas de los dos termómetros en comparación con las de termómetros iguales colocados afuera en la sombra, al aire libre.

WLILIAM E. CROSS,
Director.

Sobre insectos encontrados en el caupí

Tucumán, junio 1° de 1928.

He examinado las muestras a que se refiere en su carta de fecha 30 de mayo próximo pasado.

Encuentro que las vainas y semillas se hallan completamente sanas y absolutamente libres de plagas insectiles.

De los insectos incluídos en la botella con aserrín y gotas de ácito acético, encontré los siguientes, todos pertenecientes al orden de los Coleópteros o escarabajos :

Chrysomelidae :

Diabrotica, 2 spp.

Curculionidae :

Genus ? — cerca *Madarus* (no es pariente de *Apion).*

Coccinellidae :

Eriopis connexa, Germar.

¿ Nitidulidae :

Genus ? (estos son insectos muy chicos parecidos a pulgones).

Que tenga yo conocimiento, ninguno de estos insectos puede considerarse hasta ahocomo plaga potencial del caupí. El escarabajo coccinélido *Eriopis connexa* es beneficioso, pues destruye los áfidos de las plantas.

Todos los insectos encontrados se pueden hallar en cualquiera parte sobre vegetación sirvestre y atribuyo su presencia en el caupí solamente a una casualidad, aunque las dos especies de *Diabrotica* pueden comer ligeramente las hojas del caupí.

No se encontraron los enemigos específicos del caupí, generalmente conocidos como «gorgojos» *(Bruchus chinensis,* L. y *Bruchus quadrimaculatus,* F.)

HAROLD E. BOX,
Jefe del departamento de entomología.

Sobre plagas insectiles de la caña de azúcar

Tucuman, noviembre 29 de 1927.

El día 25 de noviembre de 1927 se efectuó una visita a la colonia que oportunamente se me indicó a efecto de establecer la causa de la muerte de los brotes, en algunos terrenos plantados con caña de poco tiempo de brotación de la clase P. O. J. 36, soca.

Se encontró que la caña estaba atacada por las larvas (gusanos) de la *Elasmopalpus lignosellus,* que causa un daño similar al que produce el «gusano chupador» *(Diatraea saccharalis).* El *Elasmopalpus,* para el cual sugiero el nombre común de «barreno de los brotes de la caña», se lo encuentra actualmente en la mayoría de los distritos cañeros de Tucumán, a la vez que parece ser abundante en las proximidades de esta localidad.

La presencia del *Elasmopalpus* es considerada, generalmente, como indicadora de que las fincas afectadas hayan tenido, con anterioridad, un porcentaje anormal de yuyos, los cuales, por lo general, constituyen el alimento natural de este insecto. Éste resultó ser el caso en la colonia visitada donde se encontró pequeñas superficies de terreno con un pasto silvestre denominado *Echinochloa cruz-galli,* cuyo aspecto indicaba que dicho insecto estaba allí en estado de procreación. Si se procede rápidamente a la eliminación de todo los yuyos que infestan el cañaveral, es casi seguro que pronto desaparecerá esa peste, y siempre que al cañaveral se lo mantenga libre de yuyos, no debe reaparecer el insecto de que se trata.

Aun cuando el daño causado por el *Elasmopalpus* a la caña recién brotada, se asemeja al causado por la *Diatraea,* no es tan grave, pues por lo menos la mitad de las cañas atacadas recobrarán su fuerza, a la inversa de lo que sucede con caña atacada por el «gusano chupador» que muere.

HAROLD E. BOX,
Jefe del departamento de entomología.

Examen de cañas infestadas por el taladrador

(Informe sobre cañas infestadas por el taladrador, recibidas de la provincia de Salta)

Mayo, 14 de 1928.

Todas las cañas examinadas fueron muy atacadas por el gusano taladrador, pero la mayor parte de ellas se encontraron con túneles viejos, producidos por insectos que ya

han completado su desarrollo y que han salido en forma de mariposas, dejando en los túneles nada más que las cáscaras vacías de las crisálidas.

Sin embargo, hemos podido encontrar algunas cañas con infestación «corriente», o sea en las cuales todavía existen gusanos vivos. De éstos hemos encontrado siete ejemplares, cinco de la especie común *Diatraea saccharalis* y dos de la especie nueva de *Diatraea,* que no existe en Tucumán. Es muy interesante encontrar esta última especie en la zona de Tabacal, pues hasta la fecha no la hemos visto sino en los distritos de alrededor del ingenio San Isidro, San Pedro de Jujuy, Ledesma y Calilegua. Pero, al mismo tiempo, se puede reconocer que la *saccharalis* predomina en Tabacal, a pesar de la existencia de la especie nueva (todavía sin nombre específico).

En las cañas examinadas también se encontraron no menos de nueve ejemplares del parásito díptero *Sarcophaga diatraeae*, Brèthes (1), en forma de crisálidas. La gran proporción de parásitos, en relación con el número de gusanos, indica que en esa región encuentran los parásitos una zona buena para su multiplicación, y en consecuencia éste constituye otro factor para explicar la pequeña cantidad de *Diatraea* que en general, se encuentra en ese distrito.

HAROLD E. BOX,
Jefe del departamento de entomología.

Manera de determinar los lugares infestados por la enfermedad del ananás de la caña de azúcar.

Tucumán, mayo 30 de 1928.

Antes de tomar las medidas para extirpar la enfermedad del ananás en los dos tablones donde se sabe que ya se encuentra, convendría averiguar si no se halla en los otros cañaverales del ingenio. Pero es difícil establecer la distribución de la enfermedad, por la razón de que sus síntomas son tan poco acentuados — pues no forma la putrefacción negra ni el olor de acetato de etilo (parecido al olor de las frutas de la chirimoya), sino cuando las temperaturas son algo elevadas y cuando hay exceso de humedad, condiciones que no prevalecen durante el invierno. El color rojizo que acompaña la presencia de la enfermedad, no es característico, pues es causado por cualquier bacteria u hongo común. La substancia negra, parecida a carbonilla mojada en los canutos, y que se compone de los esporos del hongo, no se encuentra sino cuando se ponen los trozos de caña afectada en la incubadora a 25 o más grados.

La manera más práctica de determinar la distribución del hongo que causa la enfermedad, sería plantar un poco de caña en las fallas de los distintos tablones, cortando la caña en pedazos cortos de dos o tres canutos; dichas cañas deben ser libres de la infestación con el gusano. Si se hace la plantación en tiempo caluroso, en suelo mojado e infestado, a los diez días se encontrará que el interior de los pedazos de caña se ha convertido en una substancia semilíquida y negra. Si la caña queda sana o llega brotar, es evidente que el hongo no se encuentra en los terrenos.

Otra manera de obtener iguales resultados sería plantando la caña ahora y dejándola uno o dos meses, sacándola después de ese tiempo y examinándola. Bajo las condiciones de invierno no es probable que la infección se desarrollase mucho, y sería necesario poner los trozos de caña en un lugar algo caluroso (25-30°) y húmedo, para obtener síntomas fácilmente determinables.

En caso de duda, podrían mandar las

(1) *Paratheresia signifera,* Townsend (Syn. *Sarcophaga diatraeae,* Brèthes).

muestras a esta Estación para su estudio, observando las precauciones anotadas en la carta del doctor Cross, de fecha 18 del corriente.

La infección del terreno es más importante que la infección de la caña parada, por ser más permanente. Es probable que la infección de la caña que acompaña los ataques del gusano, sea eliminada cuando la caña ha sido cosechada y el bagazo quemado. Por esta razón, he propuesto la plantación de caña sana, libre del gusano, para determinar si el hongo se encuentra en la tierra.

Mientras tanto, si se hacen nuevas plantaciones, debe emplearse tallos no perforados por el gusano, para evitar la posible infección del suelo con la enfermedad, pues algunas de estas cañas tienen la infección. Es verdad que solamente una pequeña proporción de los tallos con perforaciones hechas por el gusano han sido infestados con la enfermedad del ananás, pero sería de desear que se evite toda infección del suelo.

Es muy posible que la enfermedad del ananás sea menos perniciosa en nuestro clima subtropical que en los trópicos, porque no atacará a la caña durante los meses de temperatura menos elevada.

Sin embargo, en vista de que es una plaga de importancia en otras partes, se debe hacer todo lo posible para extirparla, o, al menos, impedir su extención en la caña sana.

G. L. FAWCETT,
Botánico-patólogo.

Las manchas rojizas provenientes de los ataques de áfidos a la caña de azúcar

Tucumán, enero 10 de 1928.

El día 5 del corriente me trasladé a ese ingenio para ver lo que parece ser una nueva enfermedad de la caña, a juzgar por las muestras recibidas anteriormente.

La caña afectada se encuentra en el ángulo de un tablón, cerca del ingenio, y en un lugar algo protegido de los vientos. Las puntas de las hojas eran amarillas o rojizas. En algunas se encontraban las rayitas rojas que me parecían ser una enfermedad nueva. Sin duda, son causadas por un hongo, pero no he podido encontrar nada que permita su identificación.

Creo que el color amarillo o rojizo y las manchitas lineales han seguido a los ataques del áfido amarillo y que fueron causados, aunque indirectamente, por este áfido. El insecto debe haber atacado la caña hace unas semanas, y si actualmente no se encuentra en la caña, debe ser por efecto de las lluvias abundantes durante las últimas semanas. Generalmente, el áfido se presenta en marzo, abril y mayo, y en muy raros casos ataca este insecto en la primavera. Pero es probable que el lugar donde se lo encontró, más o menos protegido, ha favorecido su desarrollo.

Es muy posible que todos los años se encontrarán los síntomas mencionados en el mismo lugar, y en otros así protegidos del viento y que favorecen a los áfidos. Las manchas no pueden ser consideradas como una enfermedad importante, pero ésta, por el hecho de ser nueva, hace necesario realizar estudios adicionales sobre el ásunto. Sin duda no son más que un efecto posterior de los ataques del áfido común, y no constituyen un peligro.

G. L. FAWCETT,
Botánico-patólogo.

La clorosis de la caña recién brotada

Tucumán, noviembre 20 de 1928.

La muestra de brotes de caña recibida del ingenio... tiene el amarillento o clorosis muy

común en todas partes durante la primavera. Las plantas han agotado las reservas de alimento en los canutos de las cepas viejas de las que han brotado y no han podido echar raíces que alcanzen a las capas más hondas del suelo. El desarrollo de las raíces es dificultado por una capa superficial de salitre que, a menudo, se forma a los 2 ó 3 centímetros de la superficie del suelo.

El color amarillo por cualquier causa, significa una condición hambrienta de las plantas.

Después de unas semanas, muchas de las plantas amarillas echarán raíces y tomarán un color verde. Las otras, que no puedan echar raíces, morirán formando fallas.

El remedio consiste en una aplicación de sulfato de amonio, mezclando el abono con el suelo, pero no hondo. Un riego puede ser beneficioso; pero un riego abundante, hecho después de abonar las plantas, puede quitar todo el abono.

Las plantas responden rápidamente a este tratamiento.

G. L. FAWCETT,
Botánico-patólogo.

Plaga de los alfalfares

Tucumán, marzo 31 de 1927.

Señor Director:

Las plantas de alfafa que nos han remitido están atacadas por el hongo *Rhizoctonia violacea*. Ataca las raíces de las plantas un poco debajo de la superficie del suelo, y las mata. Crece lentamente de una planta a la otra más próxima. Se extiende en todas direcciones del punto de infección matando las plantas vecinas, y, de esta manera, forma los «claros» más o menos circulares.

No se conoce un remedio eficaz para esta plaga. Se sabe que el exceso de agua favorece su desarrollo y que es peor en años lluviosos y en terrenos con mucho riego.

La rotación por uno o dos años, con maíz, pasto Rhodes u otras de las plantas que el hongo no ataca, causa la desaparición de éste, pues no tiene con qué alimentarse. Muchas otras plantas, como batatas y casi todas las legumbres, son atacadas por el hongo y no deben usarse en la rotación. Después se puede sembrar alfalfa otra vez, pero la plaga siempre se presenta de nuevo después de unos años.

La enfermedad es poco común en los sembrados mixtos de alfalfa con pasto Rhodes, y los claros ya formados crecen poco después se sembrar este último. Si no quiere practicar la rotación de cultivos en todo el terreno, debe sembrar, por lo menos, la parte más afectada, con el Rhodes.

G. L. FAWCETT,
Botánico-patólogo.

El cultivo y las plagas del tabaco

Tucumán, noviembre 12 de 1928.

Esta Estación Experimental no ha hecho un estudio prolijo del tabaco y su cultivo, limitándose sus esfuerzos, en este sentido, a los estudios del Departamento de Patología, consistentes en encontrar variedades resistentes a las enfermedades, y de estudiar, en escala limitada, la mejor manera de combatir las enfermedades. Pero estos estudios no son más que preliminares.

Cultivo. — Lo importante es usar semilla de variedades que hayan sido cultivadas mucho tiempo en la región donde piensan sembrar, pues éstas resultan más resistentes a las plagas que las variedades extranjeras.

El almácigo debe ser preparado y sem-

brado en el mes de agosto, o tan temprano como las condiciones lo permitan, y debe ser bajo techo de paja para protegerlo contra las heladas. Cuando las condiciones son favorables, y las plantas tienen suficiente tamaño, pueden transplantarse al terreno. Aquí tenemos la costumbre de plantar sobre un lado de bordes bajos, los que son hechos a distancias como de 80 centímetros y de 10 a 15 centímetros de alto. Las plantitas se ponen a intervalos de 15 a 20 centímetros, y un poco arriba en el borde, de manera que el agua de riego o de fuertes lluvias no pueda arrastrarlas. Se debe reservar una cantidad de plantas para reemplazar a las que mueran. Generalmente, se efectúa el trasplante cuando las plantas tienen de 4 hasta 6 hojas. No es probable que sean necesarios más detalles sobre el cultivo del tabaco, pues no es difícil encontrar personas que tengan conocimientos en este asunto.

Plagas. — De las plagas no producidas por insectos, la corcova es la peor, y prácticamente la única, que merece consideración. Mata las plantas en toda condición de desarrollo y, hasta el presente, no se conoce ninguna manera práctica de combatirla. Viene con el calor y tiempo de lluvias y, por consiguiente, es importante plantar tan temprano como sea posible. Estas medidas y el uso de variedades comunes no extranjeras, permiten procurar una cosecha buena de tabaco. En las plantaciones de variedades finas, y en las que se han hecho más tarde, todas las plantas mueren antes de poder cosecharlas.

El mosaico es una enfermedad que sus mayores perjuicios los produce a los tabacos finos y no es importante.

Las enfermedades del tabaco causadas por hongos (criptogámicos) no son comunes ni importantes.

Desde el punto de vista práctico no hay más que una sola plaga, y esta es la corcova.

G. L. FAWCETT,
Botánico-patólogo.

Colaboración

La influencia de las radiaciones astrales a onda corta sobre la germinación de las semillas y sobre el crecimiento de las plantas

NOTA PRELIMINAR

Las observaciones treintañales de Kinzel (1) de la acción de los rayos luminosos a onda corta sobre los procesos biológicos; el experimento de este último año de electrogenética de Pirovano (2), y las más recientes de la acción de las corrientes oscilantes sobre los seres vivientes, de Lakhowsky (1); las de la acción fotobiológica de la irradiación, de Rister, Philibert y Courtier (2); y de los rayos mitogenéticos de Gurwitsch y

(1) KINZEL. *Rassegna internazionale di agronomía*, nuova serie, vol. III, aprile-giugno 1928, Roma.

(2) A. PIROVANO. *Id.*, gennaio-marzo 1928, Roma.

(1) G. LAKHOWSKY *L' origine de la vie*. Ed Nilson, París, 1925.

(2) RISTER, PHILIBERT, et COURTIER. *Action photobiologique des rayonnements, Compt. rend. Acc. des sciences*, nº 17, 23 aprile 1928, pág. 1152.

Frank (1); y las de otros investigadores, nos indujeron a emprender, en un campo muy limitado, pero igualmente atrayente, una serie de investigaciones referentes al estudio de la acción de las ondas cortas sobre la germinación de las semillas y sobre el crecimiento de las plantas.

Para este experimento preliminar nos hemos servido del circuito oscilante de Lakhowsky (2). Hemos empleado circuitos abiertos de hilo de cobre, de niquel, con espiral única y múltiple, de diámetro variable desde 5 a 30 centímetros; espesor del hilo, de 1/2 a 10 milímetros; altura del circuíto, de 10 a 30 centímetros.

Fueron sometidas a la acción de la onda corta, semillas de porotos, de trigo, de cebada, y de remolacha, a la luz ambiente y a la obscuridad; en terreno arcilloso y en otro rico en humus; sobre arena lavada quimicamente y sobre algodón hidrófilo.

Acción de las radiaciones a onda corta sobre la germinación y sobre el crecimiento de los porotos. Época de la prueba, mayo, junio y julio

Los experimentos fueron hechos juntos, en identicas condiciones, con circuito oscilante y sin él.

Las conclusiones de esta nuestra primera prueba de orientación, son las siguientes :

1ª La presencia de un circuito oscilante influye sobre el poder germinativo de las semillas; se puede calcular en 25 a 50 por cien-

(1) A. Gurwitsch e G. Franck, *Sur les rayons mitogénétiques et leur identité avec les rayons ultraviolets, Compt. rend. Acc. des sciences,* nº 14,4 avril 1927, pág. 903.

(2) G. Lakhowscky. *L' action sur les êtres vivants des courants oscillantes captant les ondes cosmiques, Comp. rend. Acc. des sciences,* nº 15, 11 avril 1928, pág. 1019.

to el aumento en el número de semillas germinadas;

2ª La influencia del circuito continúa, aún después de producida la germinación; en general del 3° al 5° día las plantitas sometidas a la acción del circuito oscilante alcanzan un desarrollo aereo doble al de las no tratadas.

3° Parece que la onda de 1/2 a 2 metros de largo no acciona en el ulterior desarrollo de las plantitas; pues, al 12° día, las plantitas no tratadas alcanzan un desarrollo aereo igual a las que sufrieron la acción del circuito oscilante;

4° No todas las semillas reciben una acción inductiva y favorable por la presencia del circuito oscilante;

5° Se considera util continuar con la susodicha experiencia, disminuyendo en mucho el largo de la onda captada, experimentando gradualmente el largo de onda más pequeña hasta alcanzar las del infra-rojo.

G. Mezzadroli y E. Vareton,
(Bologna, Italia)

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE TUCUMÁN

Observaciones meteorológicas en diciembre de 1928

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros	Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros
1	25°0	18°2	13,3	16	32°0	14°0	—
2	31 2	16 7	—	17	35 4	15 4	—
3	31 8	17 3	—	18	28 0	18 4	—
4	35 8	17 2	—	19	34 0	16 0	—
5	30 8	19 8	6,3	20	34 2	20 0	—
6	27 2	16 8	—	21	31 0	19 0	—
7	33 2	19 6	—	22	36 0	17 2	—
8	35 0	20 0	—	23	37 0	22 5	—
9	25 4	15 3	8,4	24	23 0	13 2	16,3
10	30 8	16 0	1,6	25	30 0	13 0	—
11	33 6	16 0	—	26	29 2	17 0	—
12	21 5	17 3	17,3	27	33 0	18 5	—
13	20 6	12 5	3,2	28	36 0	22 4	—
14	27 6	10 0	—	29	37 5	20 0	—
15	31 0	11 9	—	30	38 5	23 0	—
				31	26 0	21 8	—

	Diciembre 1928	Diciembre 1927	Término medio en los últimos 15 años
Temperatura máxima, media del mes	31°0	29°6	31°9
— mínima, media del mes	17°3	17°9	18°2
— media del mes	24°1	23°8	25°0
Lluvia total del mes, milímetros	66,4	278,8	145,5

J. LIGOULE M., Secretario-Bibliotecario.

Observaciones meteorológicas en enero de 1929

Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros	Fecha	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Lluvia Milímetros
1	27°0	19°5	27,1	17	32°2	18°5	0,2
2	28 0	19 7	9,7	18	34 8	19 3	3,1
3	26 0	18 4	68,4	19	33 8	21 9	—
4	31 2	17 8	—	20	37 0	21 0	—
5	34 0	20 7	—	21	37 5	21 8	—
6	37 5	21 7	—	22	35 2	24 2	—
7	23 8	16 0	62,5	23	23 8	22 0	1,8
8	22 0	15 4	7,0	24	29 2	19 0	7,2
9	27 0	18 0	—	25	32 5	19 0	—
10	28 8	18 8	—	26	32 8	18 2	1,7
11	32 0	21 1	—	27	34 0	18 5	—
12	33 2	20 7	—	28	35 0	18 0	—
13	35 0	21 1	—	29	36 9	20 5	—
14	31 0	18 0	57,0	30	37 1	22 5	—
15	34 5	19 0	—	31	31 4	24 0	—
16	33 2	20 0	—				

	Enero 1929	Enero 1928	Término medio en los últimos 15 años
Temperatura máxima, media del mes	31°8	30°6	32°4
— mínima, media del mes	19°8	19°3	19°1
— media del mes	25°8	24°9	25°7
Lluvia total del mes, milímetros	245,7	110,1	168,6

J. LIGOULE M., Secretario-Bibliotecario.

Datos meteorológicos de algunos ingenios argentinos en el mes de diciembre de 1928

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Actual	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Actual	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
			DICIEMBRE					
Comp. Azuc. Tucumana :								
Ingenio La Florida....	37°0	8, 22, 29	31°4	11°0	13	18°1	116, 0	5,8.9,12,18, 20, 23, 24, 26, 30, 31
Colonia Chañar.....	39 0	30	31 7	11 0	13, 15	17 2	197 5	Ídem
— Mayo.....	36 0	30	28 5	9 0	13, 14	16 6	146 0	5, 8, 12, 20, 23, 24, 30, 31
— Carolinas.....	37 0	27-29	28 9	7 0	13	18 2	74 0	5, 8, 12, 23, 24, 30, 31
Ingenio Lastenia.....	39 0	23, 29, 30	32 7	13 0	14	18 1	132 0	1,5, 8,9,12, 20, 23, 24, 30, 31
Colonia IIª.....	39 0	8, 30	31 8	12 0	13	18 0	117 0	Ídem
— IIIª.....	39 0	30	31 7	10 0	13	17 6	137 0	1, 5, 8, 12, 20, 23, 24, 30, 31
— Ercilia.....	39 0	30	32 0	12 0	13, 14	17 2	100 0	1, 8, 9, 12, 20, 23, 24, 30, 31
— El Retiro.....	39 0	30	32 2	12 0	14	17 5	100 0	Ídem
— Lacavera.....	39 0	30	30 9	13 0	12, 14	18 7	128 0	1, 5, 8, 9, 12, 20, 23, 24, 31
— Buena Vista.....	40 0	29, 30	32 7	12 0	12, 14	18 2	91 0	1, 8, 12, 20, 23, 24, 31
Ingenio San Andrés...	39 0	27, 30	33 7	9 0	22, 26	13 3	111 0	1, 8. 9, 12, 23, 30, 31
Sección Norte.....	38 0	23, 26-30	33 6	9 0	12, 13, 15, 20-24	12 6	95 0	Ídem
— Sur.....	38 0	20, 25, 26	33 1	8 0	12	12 3	213 0	1, 8, 9, 12, 20, 23, 30, 31
Ingenio Nueva Baviera.	38 0	23	30 0	11 0	13	18 8	213 0	1, 5, 8, 9, 12, 23, 30, 31
Colonia 3/4.....	36 0	19	29 8	10 0	13	17 8	269 0	1, 5, 8, 12, 20, 23, 30, 31
— Sauce Guacho 1°..	36 0	17, 23, 25, 27	31 6	9 0	12	15 8	183 0	1, 5, 8, 9, 12, 18, 23, 31
Ingenio La Trinidad...	37 0	30	30 2	10 0	13	17 5	145 5	1,5,6,8,9,12,18,20,23,28,30,31
Colonia San Ramón.....	35 0	8, 10, 27	29 4	11 0	13	16 0	150 0	1,5,8,11,12,18,20,23,28,30,31
— Río Chico.....	38 0	7	31 5	9 0	14	16 7	139 0	1,5,6,8,9,12,18,20,23,24,30,31
— Monte Bello.....	38 0	23	29 1	10 0	13	16 1	237 0	1,5, 8, 9,12,18, 23, 26, 30, 31
— Arcadia.....	37 0	17	30 3	11 0	13	18 0	199 0	1, 5, 6, 8, 9, 12, 18, 23, 28, 30, 31
— Carreta Quemada.	38 0	30	29 6	10 0	13	17 1	193 0	1, 5, 8, 9, 12, 18, 23, 26, 28, 30, 31
— Las Faldas.....	36 0	17, 23, 30, 31	30 2	11 0	13	17 7	216 0	1, 5, 6, 8, 9, 12, 17, 23, 28, 30, 31
Cía Azuc. Wenceslao Posse :								
Ingenio Esperanza	40 0	23, 30	32 5	10 0	13	16 5	71 0	1, 5, 12, 24, 30
Colonia Santa Tomasa .	40 0	23, 30	32 6	10 0	13	16 0	83 0	Ídem
— San Pedro....	41 0	23, 30	34 1	12 0	13	15 8	100 0	Ídem
— La Tala.....	41 0	23, 30	34 6	9 0	13	14 9	74 0	Ídem
— Agua Dulce...	41 0	23	34 3	10 0	12, 13	14 8	80 0	Ídem
— Manantial.....	39 0	23, 29	32 1	6 0	13	13 2	92 0	1, 5 8, 9, 12, 23, 30
Comp. Azuc. Concepción :								
Ingenio Concepción....	39 0	30	32 2	11 5	14	19 2	67 0	1, 5, 8, 12, 24, 30
— Luján.....	38 0	23, 29, 30	32 9	13 0	15	18 8	74 0	1, 5, 8, 10, 11, 24, 31
Finca Lolita.....	39 0	17, 30	33 8	10 0	14	16 9	63 0	1, 5, 8, 10, 12, 20, 24, 29
Comp. Azuc. Padilla Hos :								
Ingenio Mercedes	37 0	29	30 7	12 0	14	19 9	124 5	1,5-9,12,18, 20, 22, 30, 31
Finca Monte Grande ...	—	—	—	—	—	—	—	—
Comp. Azuc. Cruz Alta :								
Ingenio Cruz Alta.....	38 0	22, 28	29 6	10 0	12-15	16 9	93 0	9, 12, 20, 23, 31
En el Campo.....	38 0	22, 28	29 6	10 0	12-15	17 7	99 0	Ídem
Comp. Azuc. Santa Lucía :								
Ingenio Santa Lucía ..	35 0	29	28 4	12 0	14	18 6	319 8	1, 5, 9, 12, 13, 18, 24, 31
Cía San Pablo Fabr. Azuc. :								
Ingenio San Pablo.....	38 0	23	29 0	6 0	14	15 0	89 0	—

Ingenio o finca	Temperatura máxima			Temperatura mínima			Lluvia	
	Actual	Fecha de la máxima	Término medio del mes	Actual	Fecha de la mínima	Término medio del mes	Milímetros	Días de caída
DICIEMBRE *(conclusión)*								
Hileret y C^{ia} Ltda. :								
Ingenio Santa Ana	37°5	30	31°6	12°0	13	18°9	207, 5	1,5,6,8,9,11,12,18,20,23,26-28,30,31
C^{ia} Azucarera Argentina :								
Ingenio La Corona....	36 5	8	30 7	10 5	3	17 6	160 7	1,5,8,11,12,18,23, 26,28, 30,31
S. A. Córd. del Tucumán :								
Ingenio La Providencia.	39 0	30	31 2	11 0	13	18 2	263 0	1, 5, 8, 12, 18, 23, 24, 30, 31
M. A. Griet de Herrmann :								
Ingenio Amalia	37 0	28	31 6	10 0	14	17 7	74 0	1, 5, 9, 10, 12, 13, 24
Finca Adela	39 0	1	28 9	11 0	13	19 8	121 0	1, 5, 9, 10, 12, 20, 24
— Luisa	31 0	28-30	26 2	16 0	13	17 8	78 0	1, 5, 12, 18, 24
Sucesión Juan M. Terán :								
Ingenio Santa Bárbara.	37 0	30	29 5	11 0	13	17 6	143 0	1, 5, 8, 9, 12, 23, 26, 28, 30, 31
Jujuy								
Leach's Arg. Estates Ltd. :								
Ingenio La Esperanza..	37 0	5	31 3	10 0	14	18 1	148 2	6,9,10,13,19,21, 22, 24, 25, 28, 29, 31

Cosecha del mes de noviembre de 1928

Ingenios	Total de caña molida	Fabricación			Total de fabricación	Expedición			Total de expedición	Existencia			Total de existencia
		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto		Pilé y refinada	Molida y granulada	Bruto y B. producto	
Tucumán:	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos	Kilos
Concepción	383 926 440	32 459 910	—	—	32 459 910	18 493 090	—	—	18 493 090	13 966 820	—	—	13 966 820
Bella Vista	278 128 580	15 549 100	2 277 660	4 652 760	22 479 520	12 874 190	1 555 120	1 591 520	16 020 830	2 674 910	722 540	3 061 240	6 458 690
Santa Ana	188 599 440	9 716 000	3 810 000	—	13 526 000	5 708 850	2 581 090	—	8 289 940	4 007 150	1 228 910	—	5 236 060
San Pablo	219 520 000	8 616 300	9 530 500	—	18 146 800	8 312 290	5 205 200	—	13 517 490	304 010	4 325 300	—	4 629 310
La Trinidad	161 674 590	—	6 168 750	7 804 440	13 973 190	—	784 770	179 200	963 970	—	5 383 980	7 625 240	13 009 220
La Florida	208 994 020	—	—	17 194 380	17 194 380	—	—	2 936 500	2 936 500	—	—	14 257 880	14 257 880
La Corona	161 155 000	—	12 123 020	—	12 123 020	—	7 221 620	—	7 221 620	—	4 901 400	—	4 901 400
Mercedes	153 506 700	7 519 960	4 910 500	193 900	12 624 360	6 859 650	4 533 480	193 900	11 587 030	660 310	377 020	—	1 037 330
Lastenia	127 365 580	6 739 740	—	3 476 900	10 216 640	4 234 510	—	73 500	4 308 010	2 505 230	—	3 403 400	5 908 630
San Juan	100 775 880	8 589 700	16 450	—	8 606 150	5 788 790	—	—	5 788 790	2 800 910	16 450	—	2 817 360
Esperanza	156 006 650	8 206 450	2 957 500	36 050	11 200 000	5 081 370	1 876 490	700	6 958 560	3 125 080	1 061 010	35 350	4 241 440
Luján	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nueva Baviera	117 276 700	—	—	10 501 190	10 501 190	—	—	4 240 390	4 240 390	—	—	6 260 800	6 260 800
Santa Lucía	119 660 000	4 420 780	4 354 000	1 123 220	9 898 000	3 400 670	555 450	—	3 956 120	1 020 110	3 798 550	1 123 220	5 941 880
San Antonio	108 878 780	—	8 449 280	—	8 449 280	—	4 852 820	—	4 852 820	—	3 596 460	—	3 596 460
La Fronterita	105 020 000	4 900 000	3 713 220	—	8 613 220	3 616 480	2 696 680	—	6 313 160	1 283 520	1 016 540	—	2 300 060
La Providencia	72 783 200	—	5 426 260	253 820	5 680 080	—	1 380 820	135 170	1 515 990	—	4 045 440	118 650	4 164 090
Los Ralos	121 761 120	1 336 300	8 883 910	—	10 220 210	928 200	1 925 630	—	2 853 830	408 100	6 958 280	—	7 366 380
San Andrés	78 121 490	—	3 356 990	3 104 990	6 461 980	—	1 777 860	—	1 777 860	—	1 579 130	3 104 990	4 684 120
Cruz Alta	79 733 180	—	6 980 050	31 150	7 011 200	—	5 476 100	29 960	5 506 060	—	1 503 950	1 190	1 505 140
Amalia	59 901 940	—	5 287 450	—	5 287 450	—	3 383 450	—	3 383 450	—	1 904 000	—	1 904 000
San José	76 091 940	—	6 141 800	—	6 141 800	—	4 618 040	—	4 618 040	—	1 523 760	—	1 523 760
Aguilares	73 153 430	1 534 330	3 075 450	124 390	4 734 170	1 534 330	1 658 790	124 390	3 317 510	—	1 416 660	—	1 416 660
El Manantial	38 947 260	—	2 107 840	88 550	2 196 390	—	2 107 840	88 550	2 196 390	—	—	—	—
Santa Rosa	51 766 970	—	3 128 370	721 630	3 850 000	—	3 124 940	721 630	3 846 570	—	3 430	—	3 430
Juan Fara	41 659 440	—	2 671 060	355 530	3 026 590	—	2 671 060	355 530	3 026 590	—	—	—	—
Santa Bárbara	36 342 580	—	2 051 700	—	2 051 700	—	824 950	—	824 950	—	1 226 750	—	1 226 750
Marapa	112 112 045	—	7 659 050	109 270	7 768 320	—	6 670 300	109 270	6 779 570	—	988 750	—	988 750
Totales	3 432 862 955	109 588 570	115 080 810	49 772 170	274 441 550	76 832 420	67 482 500	10 780 210	155 095 130	32 756 150	47 598 310	38 991 960	119 346 420
Salta:													
San Martín	311 923 620	20 537 790	2 756 700	—	23 294 490	20 316 660	2 748 024	—	23 064 684	221 130	8 676	—	229 806
San Isidro	54 775 000	—	4 650 240	383 180	5 033 420	—	4 169 130	115 010	4 284 140	—	481 110	268 170	749 280
Totales	366 698 620	20 537 790	7 406 940	383 180	28 327 910	20 316 660	6 917 154	115 010	27 348 824	221 130	489 786	268 170	979 086
Jujuy:													
La Esperanza	249 499 000	—	21 470 040	—	21 470 040	—	14 520 015	—	14 520 015	—	6 950 025	—	6 950 025
Ledesma	302 790 130	18 703 440	8 539 839	690 966	27 934 245	17 539 340	7 255 060	351 775	25 146 175	1 164 100	1 284 779	339 191	2 788 070
La Mendieta	108 202 610	4 561 060	3 617 180	60 410	8 238 650	3 995 670	2 229 010	—	6 224 680	565 390	1 388 170	60 410	2 013 970
Totales	660 491 740	23 264 500	33 627 059	751 376	57 642 935	21 535 010	24 004 085	351 775	45 890 870	1 729 490	9 622 974	399 601	11 752 065

RESUMEN COMPARATIVO (TUCUMÁN)

Caña molida hasta el día 30 de noviembre de 1924.	2.567.713.170 Kg.	Azúcar fabricado hasta el día 30 de noviembre de 1924..	176.267.417 Kg.
— 1925.	4.481.189.750	— 1925..	307.950.653
— 1926.	4.458.938.760	— 1926..	368.667.575
— 1927.	4.210.517.810	— 1927..	324.209.260

OBSERVACIONES. — En los totales de « Caña comprada » figuran incluídos 64.451.699 kilos caña correspondientes a « Cooperados » del ingenio Marapa.